ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - 27 MHz

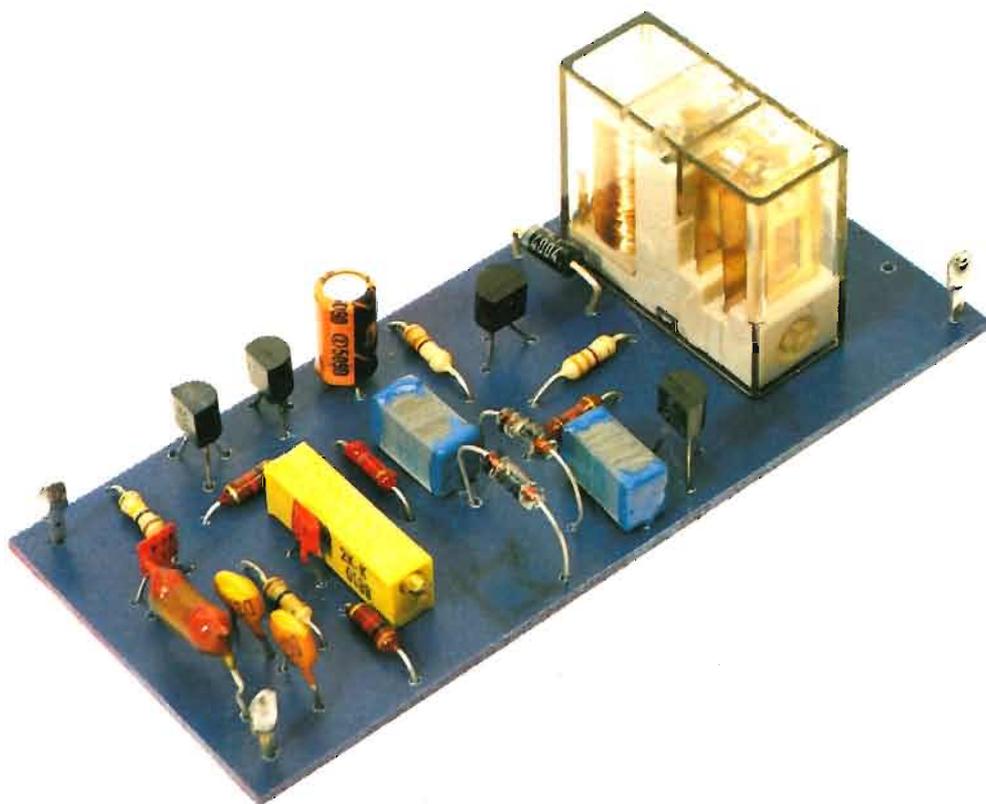
PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70 - ANNO XVIII - N. 9 - SETTEMBRE 1989

ED. ELETTRONICA PRATICA - VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO - TEL. 02/6697945

L. 4.000

PRIMI PASSI

SEMICONDUTTORI DIODI VARICAP

TEMPORIZZATORE CICLICLO DI PRECISIONE

SENSORE DI VICINANZA DI OGGETTI E PERSONE

STRUMENTI DI MISURA

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 271 - L. 24.500

CARATTERISTICHE GENERALI
5 Campi di misura - 19 portate
Sensibilità : 10.000 Ω/V D.C.
Dimensioni : mm 150 × 63 × 32
Peso : Kg 0,14
Pila : 1 elemento da 1,5 V

PORTATE
VOLT D.C. = 0,25 V - 2,5 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
VOLT A.C. = 10 V - 50 V - 250 V - 1.000 V
AMP. D.C. = 0,1 mA - 10 mA - 500 mA
OHM = x 10 ohm - x 100 ohm - x 1.000 ohm
dB = — 20 dB + 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

TESTER ANALOGICO
MOD. TS 260 - L. 59.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate
Sensibilità : 20.000 Ω/V D.C. - 4.000 Ω/V A.C.
Dimensioni : mm 103 x 103 x 38
Peso : Kg 0,250
Scala : mm 95
Pile : 2 elementi da 1,5 V
2 Fusibili
Spinotti speciali contro le errate inserzioni

PORTATE
VOLT D.C = 100 m V - 0,5 V - 2 V - 5 V - 20 V - 50 V - 100 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C. = 2,5 V - 10 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
OHM = Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000
AMP. D.C. = 50 μA - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 0,5 A - 5 A
AMP. A.C. = 250 μA - 1,5 mA - 15 mA - 150 mA - 1,5 A - 10 A
CAPACITÀ = 0 ÷ 50 μF - 0 ÷ 500 μF (con batteria interna)
dB = 22 dB - 30 dB - 42 dB - 50 dB - 56 dB- 62 dB

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e parti accessorie - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

DOPO LE FERIE

Il tempo delle ferie si è per noi esaurito alla fine dello scorso mese. Ed ora ci ritroviamo, tutti, a preparare quei programmi che troveranno la più ampia attuazione nel prossimo futuro. Proprio ora, dunque, ci si appresta a riorganizzare i vari settori di progettazione, dei servizi, di stampa. Dopo aver aperto, ovviamente, quel grosso bagaglio di idee maturate durante le vacanze, quando la riflessione e l'esercizio del pensiero si sono fatalmente connessi con la rivista. Ma soprattutto dopo aver attinto a quell'ampia fonte di suggerimenti ed inviti, racchiusi giornalmente fra le centinaia di lettere che ci pervengono dai nostri appassionati lettori. Perché proprio dalla lettura di queste stanno prendendo le mosse i nuovi lavori editoriali. Dei quali, per ovvi motivi di segreteria, tecnici e commerciali, nulla possiamo anticipare. Una doverosa informazione, invece, va subito data a quanti, durante il mese di agosto, ci hanno scritto o telefonato, per formularci un quesito od affidarci un ordine d'acquisto, senza ottenere immediata risposta.
A costoro, infatti, vogliamo dire che il disbrigo della corrispondenza arretrata è già iniziato e con esso hanno ripreso pure le operazioni di spedizione di fascicoli e manuali, che certamente arriveranno a destinazione con qualche ritardo, ma che ciascuno saprà benevolmente giustificare.

I CANONI D'ABBONAMENTO RIMANGONO INVARIATI

Per l'Italia L. 37.000

Per l'Estero L. 47.000

L'abbonamento annuo al periodico offre la certezza di ricevere mensilmente, a casa propria, una pubblicazione a volte esaurita o introvabile nelle edicole.

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.
Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

È possibile sottoscrivere l'abbonamento o rinnovare quello scaduto direttamente presso la nostra sede:

ELETTRONICA PRATICA 20125 MILANO VIA ZURETTI, 52 TEL. 6697945

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6697945

ANNO 18 N. 9 - SETTEMBRE 1989

LA COPERTINA - Propone, questo mese, la realizzazione di un progetto di grande interesse pratico: il sensore di prossimità, che i lettori potranno destinare a numerose applicazioni, dalla segnalazione di presenza di persone, animali ed oggetti, all'apricancello e all'antifurto.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A.&G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 25261
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-12-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 4.000

ARRETRATO L. 4.000

I FASCICOLI ARRETRATI DEBBONO ESSERE RICHIESTI ESCLUSIVAMENTE A: ELETTRONICA PRATICA Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO

DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITÀ - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

SENSORE DI PROSSIMITÀ DI PERSONE ED OGGETTI A MEDIA DISTANZA 468

TEMPORIZZATORE CICLICO DI MASSIMA PRECISIONE CON QUARZO SUBMINIATURA 476

I NUCLEI AD OLLA TEORIA E PRATICA PROGETTI UTILI 484

CARICO FITTIZIO PER MISURE DI POTENZA 494

PRIMI PASSI CORSO DI ELETTRONICA I DIODI VARICAP 500

VENDITE - ACQUISTI - PERMUTE 508

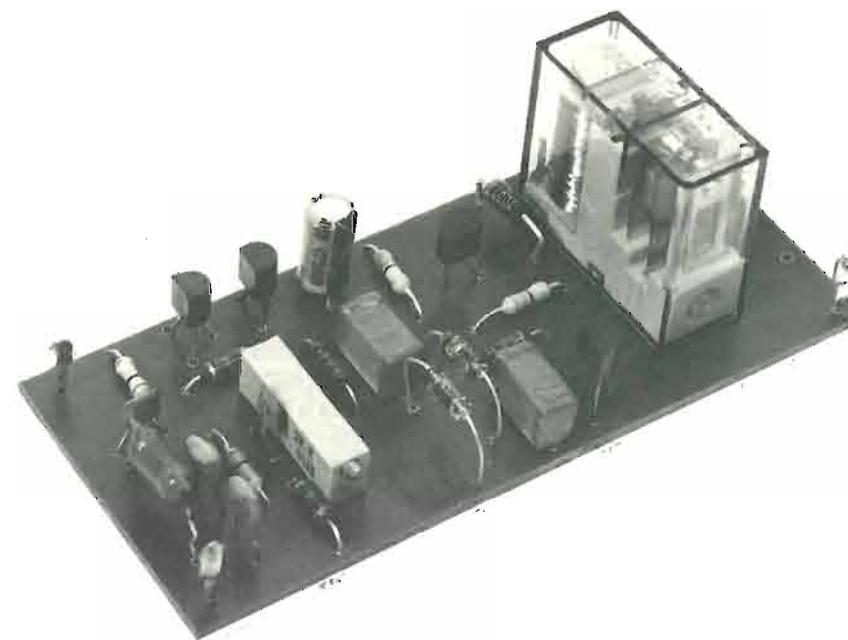
LA POSTA DEL LETTORE 515

Segnala presenze o movimenti di persone ed oggetti nel raggio d'azione di qualche metro.

Può fungere da interruttore invisibile di locali protetti contro scorrerie di animali indesiderati.

SENSORE DI PROSSIMITÀ

Prima di iniziare l'analisi particolareggiata del progetto presentato in queste pagine, preferiamo descriverne brevemente il funzionamento.
Quando una persona, un animale, un veicolo od un oggetto qualsiasi si avvicina ad un sensore metallico, collegato con l'entrata di un circuito elettronico e rappresentato da una piastra, una porta, uno sportello, una ringhiera od altro elemento conduttore di elettricità, viene attivato un relè, con i terminali di servizio in funzione di interruttore di pilotaggio di un qualsivoglia dispositivo elettromeccanico, elettrico od elettronico. Dunque, questo apparato è in pratica un rilevatore della presenza di qualcuno o di qualcosa, che agisce nel raggio di uno o due metri e, talvolta, anche di più.
Le poche notizie, ora ricordate, sono sufficienti per intuire quali e quante possibili applicazioni possa trovare un tale rivelatore nell'ambito dei sistemi degli antifurti, in quello degli avvisatori di presenza o di prossimità, fino all'accensione automatica di luci in ambienti oscuri, dove gli interruttori sono difficilmente raggiungibili. Per esempio, questo tipo di sensore viene spesso installato nei musei, nelle gallerie d'arte, sulle vetrine degli orefici o accanto a quegli oggetti che si vuol proteggere da eventuali furti o danneggiamenti inferti da malintenzionati. Un altro impiego del dispositivo, di grande utilità, consiste nel far accendere automaticamente le luci di accesso e quelle interne al garage, appena ci si avvicina con l'auto al ritorno a casa. Ad ogni modo preferiamo affidare al lettore la scelta più conveniente dell'adattamento del progetto, ricordando che, una volta liberato il campo d'azione da persone od oggetti, il circuito ritorna allo stato elettrico di riposo, con il relè diseccitato. Pertanto, volendo conservare una segnalazione, ossia, per mantenere accese delle luci, aperto un cancello, funzionante una sirena, occorre applicare al relè un timer, che possa conservare per un certo tempo l'informazione ricevuta.

È sufficiente che un qualsiasi corpo solido si avvicini ad un sensore, che può essere una piastra metallica, una rete di fili conduttori od una antenna, perché un relè rimanga sensibilizzato e chiuda il circuito di alimentazione di qualsiasi apparato utilizzatore.

È in grado di aprire e mantenere aperti, per un certo tempo, portoni e cancelli al sopraggiungere di autoveicoli.

VARIETÀ DI SENSORI

Per individuare la presenza o il passaggio di persone, animali ed oggetti, occorre inevitabilmente avvalersi di qualcuna delle proprietà fisiche o chimiche di questi. Oggi, uno dei sistemi più ricorrenti in tale settore, consiste nell'utilizzare la caratteristica di "opacità" dei corpi alle radiazioni elettromagnetiche, in misura particolare a quelle infrarosse e alle più comuni di luce visibile. Sono nate così le barriere di fotocellule, abbondantemente impiegate nel pilotaggio dei cancelli, degli ascensori, nelle macchine contapezzi e nei circuiti d'allarme. E sono pure sorte le apparecchiature sensibilizzate da onde meccaniche a frequenza elevatissima, come gli ultrasuoni, che possono segnalare la presenza di liquidi trasparenti ed oggetti di vetro. Ma in tutti i casi serve sempre un apparecchio trasmittente ed un altro ricevente, talvolta riuniti in una stessa custodia, quando il raggio viene riflesso con specchi; i dispositivi, peraltro, sono ancora in numero di due.
I sistemi fin qui menzionati hanno ottenuto, negli

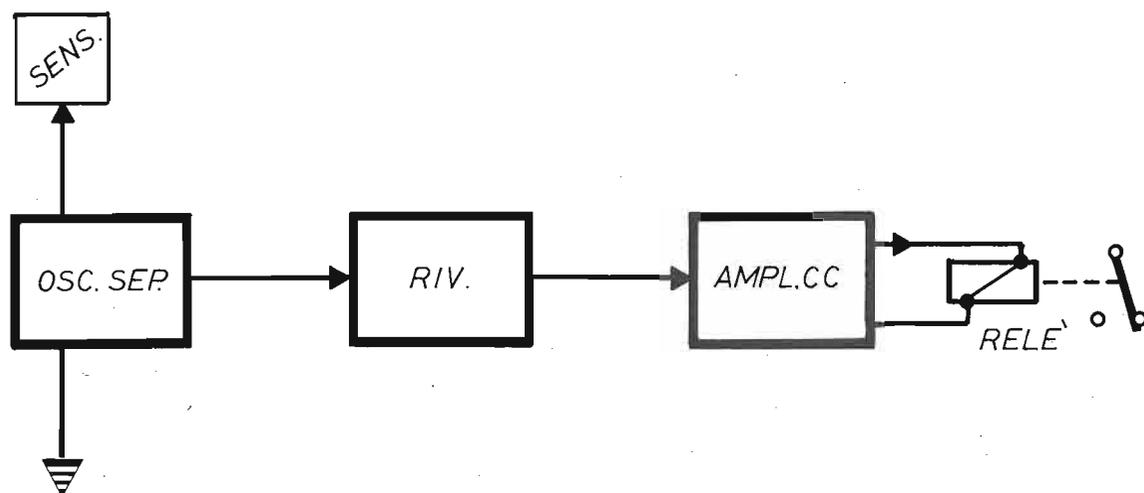



Fig. 1 - Schema a blocchi interpretativo del comportamento elettronico del dispositivo rivelatore di prossimità descritto nel testo.

ultimi anni, una diffusione così ampia da creare vaste schiere di malviventi tecnicamente preparati nell'annullarne l'efficacia. Soprattutto perché la loro sensibilità è principalmente direzionale e ben localizzata. Anche se questa caratteristica diventa irrinunciabile nelle macchine contapezzi. Tuttavia, quando si vogliono proteggere vaste aree da incursioni o passaggi, gli impianti con barriere di fotocellule diventano assai complessi e di non facile messa a punto.
Esistono pure i sensori ad effetto Doppler che, emettendo un'onda elettromagnetica od acustica, valutano lo spostamento in frequenza dell'onda riflessa dei corpi illuminati, ovvero colpiti dall'onda incidente. Questi sensori sono dotati di una buona sensibilità di area e non richiedono complicate operazioni di messa a punto. Ma sono sensibili soltanto agli oggetti in movimento, indipendentemente dalle loro dimensioni. Per esempio, possono essere maggiormente sensibilizzati da una mosca che vola anziché da una persona che si muove appena.
Infine ricordiamo i rivelatori a radar, che non presentano gli inconvenienti menzionati, ma che devono analizzare l'onda riflessa per capire se è presente qualche elemento degno di segnalazione. Questi rivelatori sono molto efficaci, ma assai complessi.
Esisterebbero ancora i sensori di tipo puramente meccanico, non menzionati nella nostra breve rassegna di carattere informativo, ma questi ci indurrebbero a sconfinare in un settore tecnico non conforme agli argomenti comunemente trattati nella rivista.
Noi, in questa sede, presentiamo un sensore di prossimità di tipo elettronico, sicuramente in grado di operare a zona, che non denuncia gli inconvenienti caratteristici degli altri sistemi di avvisatori e che vanta un circuito molto semplice e di immediata realizzazione.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La figura 1 interpreta, attraverso uno schema a blocchi, il funzionamento completo del sensore di prossimità elettronico, che si basa sull'analisi delle caratteristiche dielettriche di quanto circonda l'elemento metallico simboleggiato sulla sinistra, in alto, tramite il piccolo quadrato con la scritta SENS.
Quando qualcuno o qualcosa si avvicina o tocca il sensore SENS., il fattore di merito di un circuito oscillatore OSC. SEP. diminuisce e le oscillazioni si smorzano provocando l'eccitazione del relè.
Il circuito RIV. rettifica il segnale di alta frequenza generato dall'oscillatore, mentre il blocco all'estrema destra di figura 1 (AMPL.C.C.) rinforza il segnale rettificato onde poter pilotare il relè. Ma cerchiamo di analizzare a grandi linee la funzione del primo stadio, ossia dell'oscillatore, che è certamente il più importante fra tutti gli altri. Cominciamo quindi col dire che un oscillatore elettronico, puramente sinusoidale, funziona se il guadagno complessivo è stato dimensionato in modo tale da compensare le perdite. Perché se il guadagno è inferiore alle perdite, allora le oscillazioni si spengono. Viceversa, se è superiore alle perdite, l'onda subisce distorsioni. Dunque, calcolando il guadagno di un oscillatore esattamente sul valore unitario, si ottiene un'oscillazione pura, ovvero sinusoidale, come quella rilevata attraverso l'oscilloscopio e pubblicata in figura 2.
Ora, se gli elementi reattivi dell'oscillatore sono rappresentati da bobine o condensatori sufficientemente grossi e non isolati o schermati rispetto all'ambiente esterno, e se la taratura si effettua in uno spazio libero, quando un corpo dotato di perdite dielettriche apprezzabili si avvicina agli elementi reattivi, provoca sicuramente un aumento delle perdite stesse, varia e sposta la frequenza di accordo e tende a smorzare le oscillazioni.
Nella pratica, allo scopo di evitare instabilità di funzionamento, cioè falsi spegnimenti, spesso attribuibili a variazioni termiche o climatiche, conviene realizzare una taratura di poco superiore all'unità, anche se in questo modo si limita la sensibilità circuitale, ma si rende meno critico il comportamento.

Fig. 2 - Il circuito d'ingresso del progetto dell'indicatore di prossimità è un oscillatore di tipo induttivo-capacitivo, in grado di generare segnali perfettamente sinusoidali, come quello qui riprodotto e riscontrato all'oscilloscopio.

ESAME CIRCUITALE

Il progetto completo del sensore di prossimità è pubblicato in figura 1. Il circuito oscillatore è formato dai due transistor TR1 - TR2, in funzione di elementi amplificatori, dall'impendenza a radiofrequenza L1 e dai condensatori C1 - C2. Il circuito LC di accordo, oscillante in parallelo, è composto da L1 e dal collegamento in serie di C1 - C2. Questo è collegato da una parte, con la linea di terra e dall'altra con l'elemento sensibile S, la cui realizzazione verrà descritta più avanti e che rimane influenzato da tutto ciò che viene a trovarsi fra i terminali 1 - 2, praticamente fra antenna (S) e terra (T).
I due transistor TR1 - TR2 funzionano con uscite di emittore e con la reazione positiva prelevata dal carico del primo stadio dal trimmer R4 e dosata dalla posizione assunta dal suo cursore.
Sul trimmer R4, che deve essere esclusivamente di tipo "multigiri", si effettua la taratura del cir-

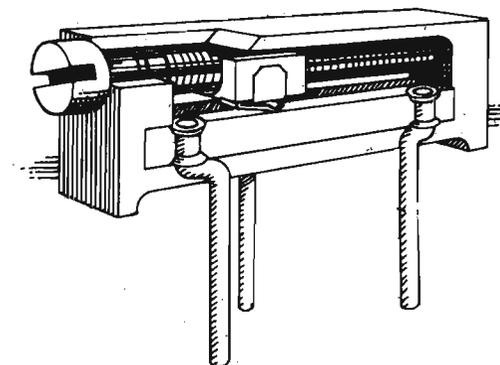



Fig. 3 - La taratura del dispositivo descritto nel testo si esegue facendo ruotare lentamente la piccola vite sporgente dal trimmer "multigiri".

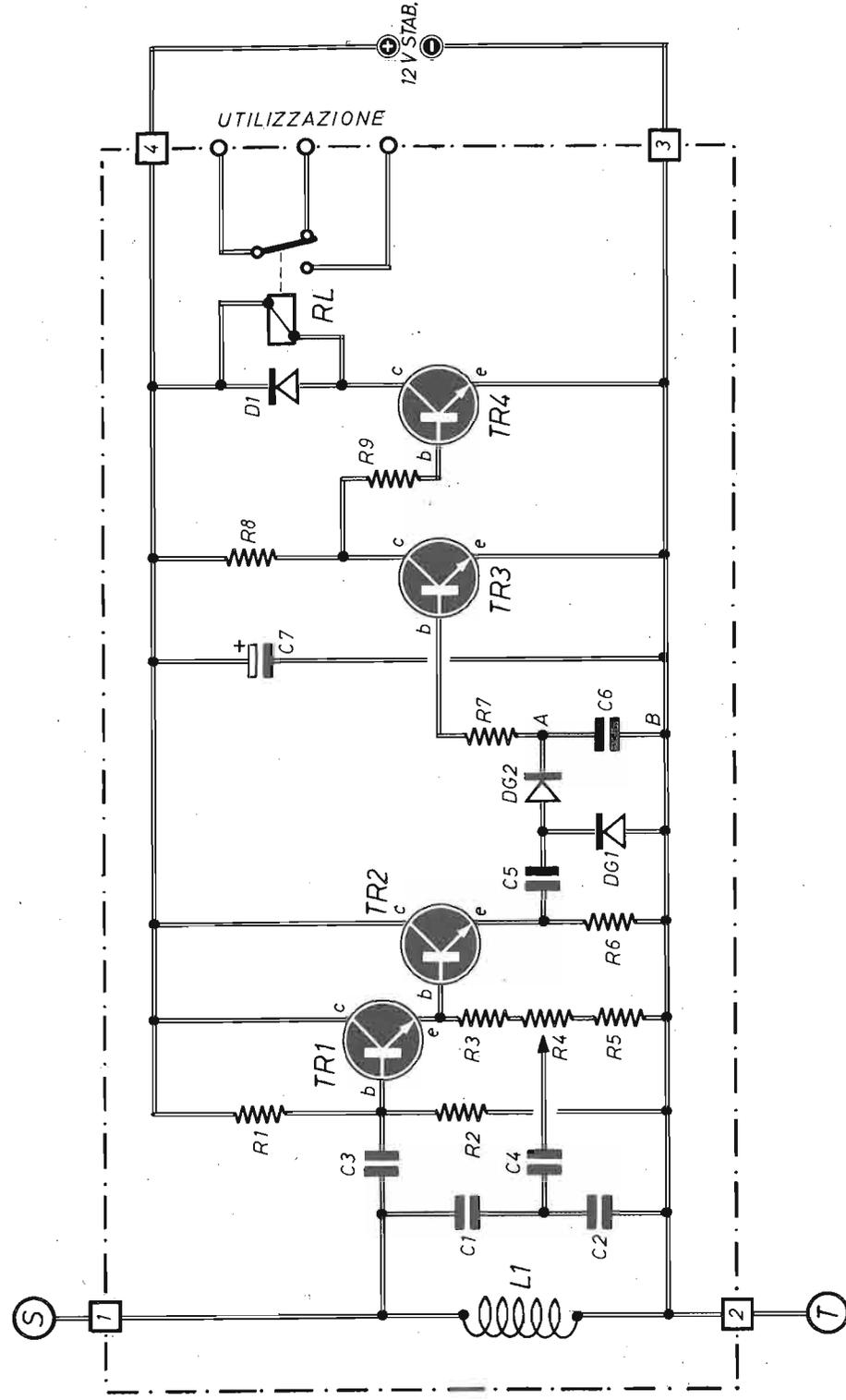



Fig. 4 - Progetto completo del rivelatore di prossimità, il cui raggio d'azione può variare fra pochi centimetri ed alcuni metri, a seconda della qualità e della forma del sensore S collegato sul terminale 1 ed in relazione con l'efficienza del collegamento di terra.

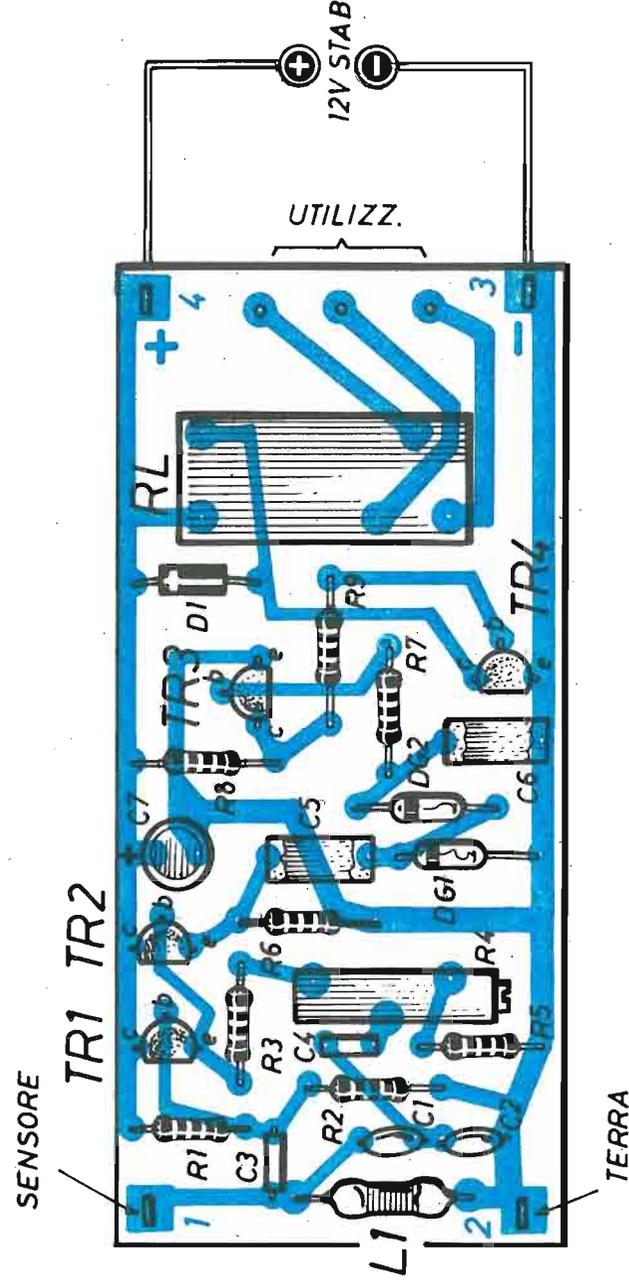



Fig. 5 - Il montaggio dei componenti elettronici del rivelatore di prossimità si effettua su una basetta-supporto, di vetronite o bachelite, di forma rettangolare, delle dimensioni di 4 cm x 9 cm. L'alimentazione a 12 Vcc deve essere perfettamente stabilizzata.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 330 pF
C2 = 330 pF
C3 = 1.000 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 470.000 pF
C6 = 470.000 pF
C7 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm - 1/4 W
R2 = 100.000 ohm - 1/4 W
R3 = 1.000 ohm - 1/4 W
R4 = 2.200 ohm (trimmer multigiri)
R5 = 1.000 ohm - 1/4 W
R6 = 2.700 ohm - 1/4 W
R7 = 4.700 ohm - 1/4 W
R8 = 3.300 ohm - 1/4 W
R9 = 3.300 ohm - 1/4 W

Varie

TR1 = BC237
TR2 = BC237
TR3 = BC237
TR4 = BC237
DG1 = diodo al germanio (quals. tipo)
DG2 = diodo al germanio (quals. tipo)
D1 = diodo al silicio (1N4004)
L1 = imp. RF (220 μH)
RL = relè (12 Vcc)
ALIM. = 12 Vcc (stabilizz.)

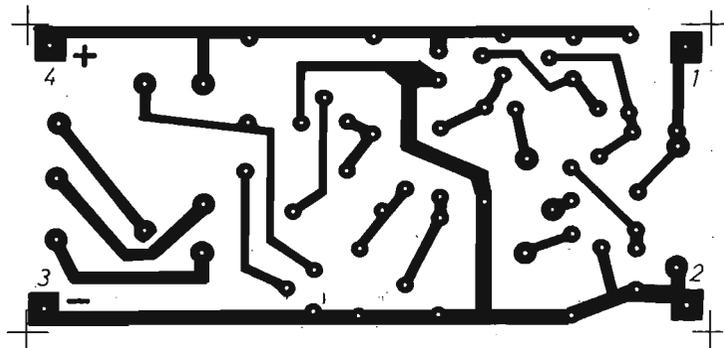



Fig. 6 - Riproduzione in grandezza reale del disegno del circuito stampato da riprodurre su una delle due facce della basetta-supporto del modulo elettronico.

cuito con il metodo descritto più avanti.
Il condensatore C5 applica le oscillazioni ai due diodi al germanio DG1 - DG2, che provvedono a rettificarle, ossia a trasformare la corrispondente corrente variabile in corrente unidirezionale; il condensatore C6 livella la corrente rettificata trasformandola in corrente continua.
Sui terminali del condensatore C6 sono state riportate le lettere A e B, che indicano i punti sui quali si dovranno applicare i puntuali di un tester in sede di taratura del circuito oscillatore.
La resistenza R7 applica la necessaria tensione di polarizzazione alla base del transistor amplificatore TR3 il quale, rimanendo in conduzione, presenta un valore nullo di tensione sul suo collettore, che non può quindi polarizzare, attraverso la resistenza R9, la base del transistor amplificatore finale TR4, che è costretto all'interdizione e mantiene diseccitato il relè RL.
Quando le oscillazioni si spengono, sulla base di TR3 non giunge la necessaria tensione di polarizzazione ed il transistor raggiunge l'interdizione.
Ma la tensione è ora presente sui terminali della resistenza R9, che la deriva dall'alimentatore attraverso R8 e che polarizza la base di TR4, attraverso il cui collettore scorre adesso corrente in grado di eccitare il relè RL. Che è un componente di media potenza, con bobina per 12 Vcc e resistenza superiore a 120 ohm e per la cui eccitazione è sufficiente una potenza inferiore a 1,2 W.
Coloro che volessero commutare sui terminali di impiego del relè la tensione di rete di 220 Vca, dovranno sostituire il modello prescritto con altro più adeguato nell'isolamento e nella potenza dei contatti, indirizzando le preferenze verso i tipi omologati IMQ.
Volendo pilotare un relè più potente, si deve impiegare, in sostituzione di TR4, un Darlington di corrispondente potenza, cortocircuitando eventualmente la resistenza R9.
Per utilizzare un circuito con memoria, vale a dire, per mantenere lo scatto del relè, una volta innescato l'allarme, occorre montare un dispositivo con autoritenzione, che può essere rappresentato da un contatto NA che cortocircuita collettore ed emittore di TR4. Ma si può anche sostituire il transistor TR4 con un SCR e cortocircuitare la resistenza R9; in questo caso le corrispondenze fra i terminali di TR4 e l'SCR sono le seguenti:

TR4		SCR
base	=	gate
emittore	=	anodo
collettore	=	catodo

Per resettare il circuito, nel caso di impiego di SCR, si deve interrompere l'alimentazione. La quale, in ogni caso, deve essere ben isolata dalla rete, soprattutto quando il sensore, applicato all'entrata del circuito, può entrare in contatto con persone o animali.
Il valore della tensione di alimentazione, come indicato nello schema di figura 4, deve essere di 12 Vcc perfettamente stabilizzati.

MONTAGGIO DEL DISPOSITIVO

Il piano costruttivo del rivelatore di prossimità è quello riportato in figura 5. Come si può notare, la composizione circuitale si esegue su una basetta-supporto di forma rettangolare, delle dimensioni di 4 cm x 9 cm, provvista, in una delle sue facce, del circuito stampato, il cui disegno, in grandezza reale, è riportato in figura 6.
La basetta-supporto deve essere di materiale isolante, di vetronite o bachelite.
Sulle quattro estremità, ossia sui quattro angoli contrassegnati con i numeri 1 - 2 - 3 - 4, si debbono applicare quattro terminali (capicorda) per le saldature a stagno dei conduttori del sensore metallico, di terra e dell'alimentatore.
Per R4, come è stato detto, è assolutamente necessario montare un trimmer "multigiri" con valore massimo di 1.000 ohm, come quello pubblicato in figura 3, che consente una agevole e precisa taratura del circuito oscillatore.
L'avvolgimento L1 è di tipo commerciale e va sotto il nome di impedenza a radiofrequenza da 220 μH. Possono tuttavia essere utilizzate anche impedenze RF con valori di 330 μH - 470 μH - 1.000 μH, oppure piccole bobine recuperate da trasformatori di media frequenza di ricevitori radio fuori uso o, ancora, bobine composte da molte spire con avvolgimenti a nido d'api.

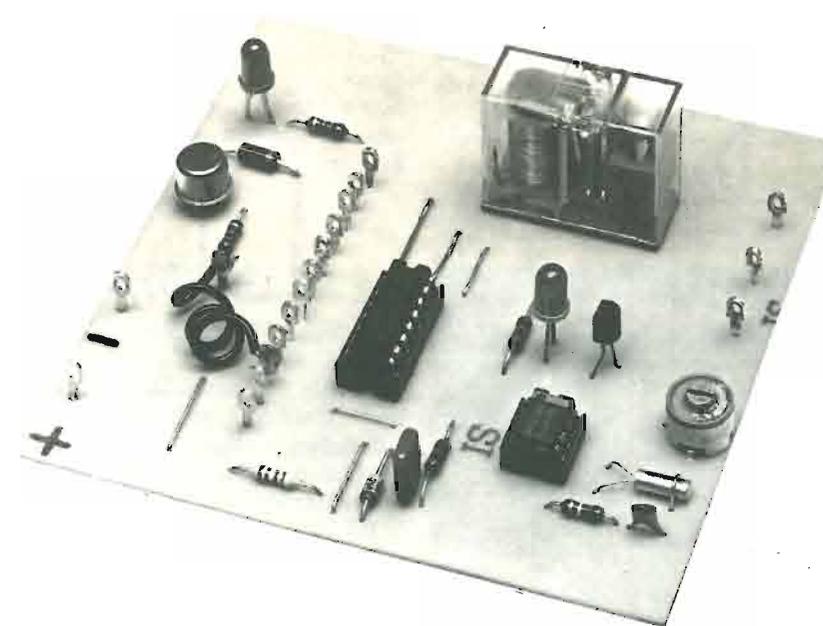
REALIZZAZIONE DEL SENSORE

Il sensore S, da collegarsi tramite filo conduttore con il terminale 1 del circuito di figura 5, può assumere le forme più svariate, da quelle di una piastra metallica quadrata, all'altra di una rete di conduttori. Ma se le dimensioni prescelte sono rilevanti, allora l'impedenza L1 deve assumere il valore di 1.000 μH (1 mH), in modo che la frequenza di oscillazione sia più bassa. Eventualmente si può provare il valore di 2,2 mH.
Con la misura prescritta nell'elenco componenti, di 220 μH, la bobina oscillatrice L1 lavora alla frequenza di 800 KHz. Ma se questa frequenza provoca disturbi agli apparati radioriceventi posti nelle vicinanze, allora si deve elevare il valore di L1.
Per aumentare la sensibilità del progetto di figura 4, si consiglia di utilizzare, in funzione di sensore S, una lamina di rame od altro metallo, con superficie di misura non inferiore ai mille centimetri quadrati; se di forma quadrata, il lato deve superare i trenta centimetri. Perché, alle maggiori estensioni della superficie della lastra, corrisponde una più grande sensibilità dell'apparecchio.
Per impieghi particolari, la lastra metallica può essere sostituita con fili conduttori, componendo con questi disegni e forme adatti alle aree e agli oggetti da tenere sotto controllo. A nulla servirebbe, tuttavia, la qualità del sensore, se al circuito non venisse collegato un ottimo sistema di terra, che può essere creato, anche artificialmente, sistemando, sotto la superficie della zona tenuta in osservazione, una rete metallica, di tipo con saldature fra le maglie e non soltanto ad intreccio, la quale può essere ricoperta pure con materiali vari ed isolanti, come ad esempio il mòplen, la moquette o il linoleum.

TARATURA

Una volta montato il dispositivo rivelatore di presenza, dopo aver controllato l'esattezza del lavoro compiuto, confrontandolo con lo schema pratico di figura 5, occorre procedere con una semplice operazione di taratura e di collaudo. Ma qui di seguito verrà descritta soltanto la prima delle due, perché la seconda dipende dal tipo di applicazione e dal modello di sensore impiegato.
La taratura del progetto di figura 5 si esegue intervenendo con un piccolo cacciavite sul trimmer R4, più precisamente sulla testa della piccola vite sporgente da una delle due estremità.
Inizialmente, prima ancora di alimentare il circuito, si fa ruotare il cursore di R4 in modo che questo rimanga tutto spostato verso la resistenza R5. Una tale operazione può essere eseguita durante il montaggio del componente, con lo scopo di controllare con l'ohmmetro la condizione prescritta.
Successivamente si provvede ad alimentare il circuito con la precisa tensione di 12 Vcc stabilizzati, per constatare che il relè RL entra immediatamente in eccitazione, perché con il cursore di R4 tutto ruotato verso R5, il circuito LC non oscilla e, in assenza di oscillazioni, TR3 va all'interdizione, mentre TR4 conduce e sensibilizza il relè.
Ora, sui punti circuitali A e B, equivalenti ai terminali del condensatore C6, occorre applicare i puntali di un tester, commutato nella funzione voltmetrica e regolato sulla scala di 10 Vcc f.s. (fondo-scala). Ovviamente, il puntale rosso positivo va collegato con il punto A, quello negativo, nero, con il punto B. Quindi si comincia a ruotare la piccola vite del trimmer R4 assai lentamente, fino a che l'indice del tester inizia a segnare presenza di tensione. Poi, ruotando ancora lentamente la vite di R4 si raggiunge quella posizione che provoca la diseccitazione del relè. E questo è il punto di taratura raggiunto. Il circuito LC si trova adesso al limite dell'inizio delle oscillazioni.
In pratica, le operazioni di taratura descritte vanno ripetute più volte, facendo avvicinare al sensore persone od oggetti, con lo scopo di individuare il punto migliore della posizione del cursore R4 che fa scattare con prontezza e sicurezza il relè.

TEMPORIZZATORE CICLICO

Gli appassionati di elettronica, che leggono mensilmente questo periodico, ravvisano nel temporizzatore un dispositivo che segnala lo scadere di un tempo prestabilito attraverso i più svariati sistemi di informazione, meccanici, acustici, ottici. Quello qui presentato, invece, pur adempiendo alle medesime funzioni, ripete ciclicamente lo stesso messaggio, ad intervalli di tempo ancora una volta prefissati, senza soluzione di continuità, finché il circuito rimane alimentato. In particolare, dopo aver regolato l'apparecchio su una qualsivoglia temporizzazione, un relè subisce l'eccitazione ad intervalli di tempo che possono essere di due secondi, come misura minima e di un'ora, otto minuti primi e sedici secondi, come valore massimo. Corrispondentemente, un diodo led rosso visualizza l'eccitazione del relè con la sua accensione e ne attesta lo stato di riposo quando è spento.

La principale caratteristica del temporizzatore ciclico, analizzato e descritto in queste pagine, va riscontrata nella sua estrema precisione, quella che non è possibile pretendere da un analogo modello meccanico od elettromeccanico. Oggi, tuttavia, la misura elettronica del tempo, pur raggiungendo scarti dell'ordine di qualche parte su un milione, è divenuta semplice ed economica, come viene comunemente dimostrato dal comportamento degli orologi elettronici anche di basso costo, siano questi da polso, da tasca, da muro o soprammobili. Perché il segreto consiste nel generare, tramite pochi circuiti integrati, segnali di tempo a partire da un oscillatore quarzato, compensato in temperatura e quindi ultrastabile. E i circuiti integrati, attualmente, essendo prodotti industrialmente in quantità enormi, sono reperibili sul mercato della componentistica a basso costo, tutti, indistintamente, compresi quelli che vantano le massime complessità circuitali interne. Analogamente, tale considerazione si estende al mondo dei cristalli di quarzo termocompensati e in dimensioni miniaturizzate, come quello montato nel progetto del temporizzatore ciclico, ovvero del temporizzatore da impiegarsi in funzione di sequenziatore, per pilotare diversi cicli di operazioni, secondo una determinata successione temporale, così come avviene, certamente non con la precisione vantata dal nostro temporizzatore, nelle più comuni lavabiancherie o lavastoviglie per uso domestico, che a loro modo rappresentano un primo passo verso la realizzazione di macchine dotate di "intelligenza" propria, derivante dal progresso dell'elettronica.

Un diodo led verde riflette, con i suoi lampeggìi, le oscillazioni dei segnali generati da un circuito integrato. Un secondo led rosso tiene informato l'operatore sullo stato di eccitazione o di riposo del relè collegato sull'uscita del temporizzatore.

La temporizzazione di uno o più relè varia fra 2" e 1 h, 8', 16".

È un apparato che si distingue da molti altri, apparentemente analoghi, per la massima precisione.

Utilizza un cristallo di quarzo subminiatura, come quelli montati sugli orologi da polso.

Fig. 1 - L'oscillatore contenuto nell'integrato MM 5368 (IC1) può essere impiegato nei due modi qui illustrati: collegando il piedino 7 con la linea VSS (schema a sinistra), oppure connettendo lo stesso piedino con la linea di alimentazione in corrente continua VDD. Nel primo caso il segnale presente sul piedino 1 assume il valore di frequenza di 50 Hz, nel secondo quello di 60 Hz (schema a destra).

ANALISI CIRCUITALE

Abbiamo volutamente sorvolato un elenco, anche parziale, delle molteplici applicazioni pratiche cui può essere adibito il progetto del temporizzatore ciclico pubblicato in figura 3. Perché riteniamo che i molti lettori interessati alla realizzazione del circuito sapranno sicuramente fin d'ora come impiegarlo. Gli altri invece potranno costruirlo con finalità sperimentali e didattiche, per verificare nella pratica i concetti teorici della temporizzazione. Ma passiamo subito all'analisi delle varie parti che compongono il circuito di figura 3.
L'integrato IC1, rappresentato dal modello MM 5368, contiene un circuito oscillatore ed una catena di elementi divisori. È dotato di tre uscite, dalle quali si possono ricavare segnali elettrici con i seguenti valori di frequenza:

Piedino 1 = 50/60 Hz
Piedino 3 = 10 Hz
Piedino 4 = 1 Hz

Nello schema di figura 3 si utilizza la sola uscita ad 1 Hz, mentre le altre due rimangono non collegate (N.C.).
L'oscillatore, presente in IC1, viene controllato attraverso il quarzo X1 da 32,768 KHz, dello stesso tipo subminiatura di quelli montati negli orologi da polso.
Se il piedino 7 di IC1 viene collegato con la linea VSS, ovvero con il piedino 2, come segnalato nello schema a sinistra di figura 1, sull'uscita 1 si ottiene un segnale alla frequenza di 50 Hz esatti. Altrimenti, collegando il piedino 7 alla linea VDD, proveniente dalla sorgente di alimentazione in corrente continua, ossia al piedino 8, sul terminale 1 è presente un segnale alla frequenza precisa di 60 Hz, che corrisponde con il valore della frequenza della tensione di rete americana.
Sfruttando la seconda condizione citata (si noti come nello schema di figura 3 i piedini 7 - 8 di IC1 siano collegati assieme), entrambe le uscite 3 - 4, quella a 10 Hz e l'altra ad 1 Hz, presentano un ciclo pieno/vuoto (duty-cycle) esattamente al 50%, con onde quadre perfette, come indicato nel diagramma di figura 2.
Se invece si fosse sfruttata la prima condizione, quella schematizzata a sinistra di figura 1, di 50 Hz, le due uscite 3 - 4 di IC1 avrebbero erogato segnali con duty-cycle leggermente diversi e con altre percentuali. La soluzione a 60 Hz, comunque, viene utilizzata proprio per disporre di un'onda quadra perfetta.

ELABORAZIONE DEL SEGNALE

Una piccola parte del segnale ad 1 Hz, prelevato dal piedino 4 dell'integrato IC1, viene inviata, tramite la resistenza R2, alla base del transistor TR1, che è di tipo NPN e per il quale è stato adottato il modello BC 237. Questo semiconduttore, sollecitato alla conduzione in presenza delle oscillazioni generate dall'integrato, alimenta con la corrente di collettore il diodo led verde DLV che, accendendosi e spegnendosi, ovvero lampeggiando, segue le oscillazioni del segnale. Più esattamente, il diodo DLV segue l'andamento oscillatorio, lampeggiando alla frequenza di 1 Hz.
Occorre rilevare che la presenza nel circuito del temporizzatore del diodo led verde DLV non è necessaria ai fini del funzionamento dell'apparato, ma la sua utilità potrà essere apprezzata quando si visualizzano temporizzazioni lunghe, quelle ad esempio che superano l'ora, quando ci si potrebbe dimenticare che il circuito è rimasto in attività. Ma continuiamo con l'esame del progetto di figura 3, per osservare come il segnale alla frequenza di 1 Hz, prelevato dal piedino 4 di IC1, venga applicato al terminale 10 dell'integrato IC2, rappresentato dal modello 4040 B.
L'integrato IC2 elabora il segnale ad 1 Hz e lo propone, sulle sue dodici uscite, nel modo elencato nell'apposita tabella, dopo aver eseguito ben dodici divisioni, cui corrispondono altrettante

Tabella delle corrispondenze piedini-tempi

Piedini IC2	Divisore	Temporizz.
9	2	2"
7	4	4"
6	8	8"
5	16	16"
3	32	32"
2	64	1',4"
4	128	2',8"
13	256	4',16"
12	512	8',32"
14	1024	17',4"
15	2048	34',8"
1	4096	68',16"

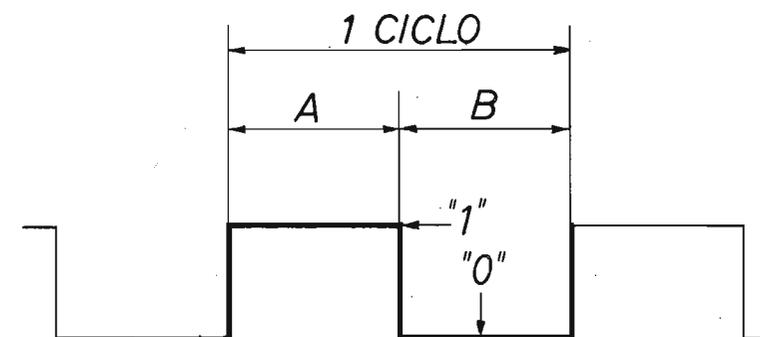



Fig. 2 - Il segnale prelevato dal piedino 4 dell'integrato MM 5368 (IC1) assume l'aspetto di un'onda quadra perfetta se i piedini 7 - 8 rimangono collegati assieme. Con A si misura il semiciclo dello stato logico "1", con B quello dello stato logico "0". Essendo uguali i due stati, cioè simmetrici, il duty-cycle è al 50%.

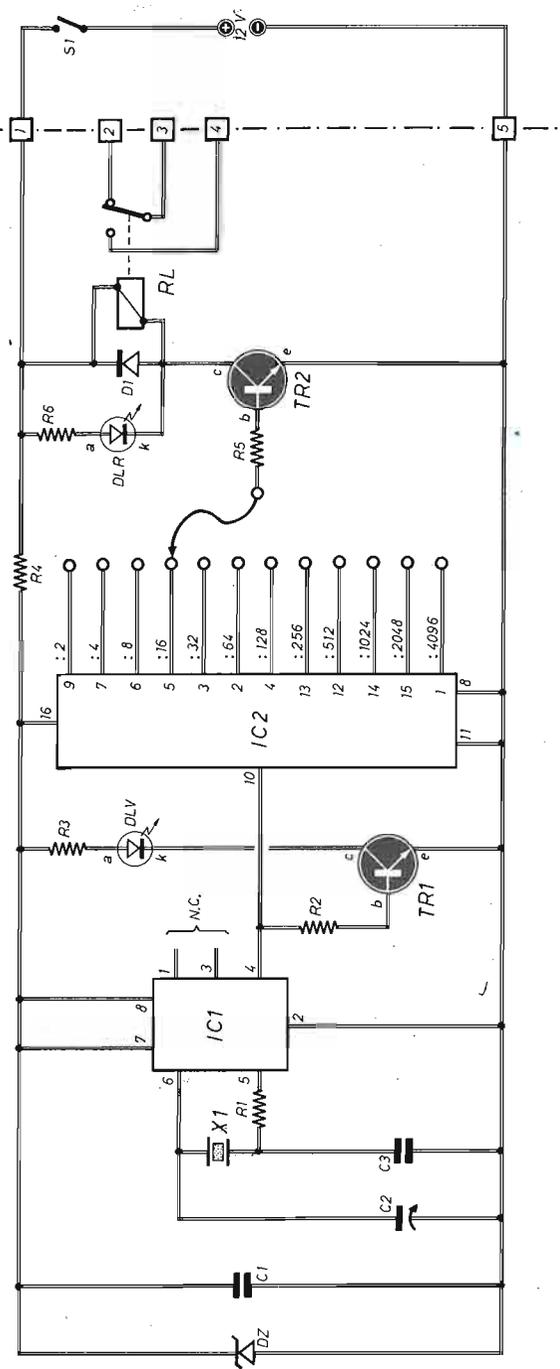



Fig. 3 - Progetto completo del temporizzatore ciclico, che rimane attivo finché il circuito è alimentato. Con il ponticello collegato sulla resistenza R5 si sceglie la temporizzazione desiderata mediante collegamento con il corrispondente piedino d'uscita dell'integrato IC2. Il compensatore C2 va utilizzato per la taratura perfetta dell'oscillatore.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 100.000 pF (ceramico)
C2 = 8/40 pF (compens.)
C3 = 27 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm - 1/4 W
R2 = 12.000 ohm - 1/4 W
R3 = 1.000 ohm - 1/4 W
R4 = 150 ohm - 1/4 W
R5 = 1.500 ohm - 1/4 W
R6 = 1.500 ohm - 1/4 W

Varie

IC1 = MM5368
IC2 = 4040 B
TR1 = BC237
TR2 = 2N1711
X1 = quarzo (32.768 Hz)
DZ = diodo zener (9 V - 1 W)
D1 = diodo al silicio (1N4004)
DLV = diodo led (verde)
DLR = diodo led (rosso)
RL = relè (12 V)
S1 = interrutt.
ALIM. = 12 Vcc

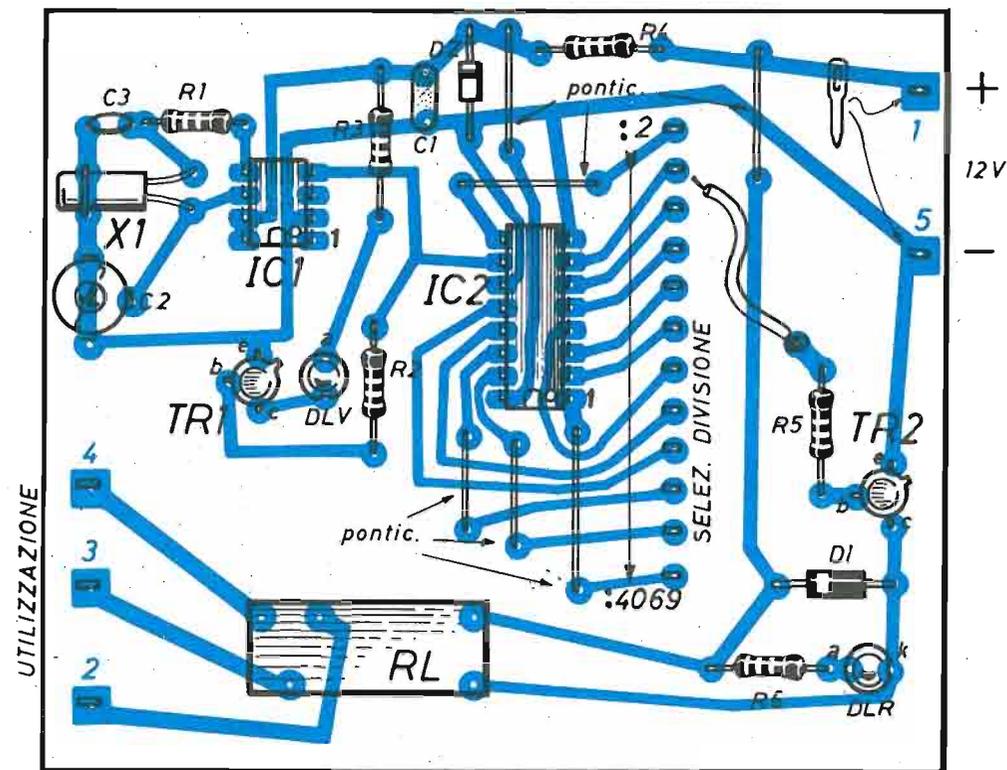



Fig. 4 - Piano costruttivo, composto su basetta-supporto con circuito stampato, del temporizzatore ciclico. I diversi ponticelli, inseriti assieme ai vari componenti elettronici, assicurano la continuità circuitale del dispositivo e semplificano il disegno delle piste di rame.

temporizzazioni, come qui di seguito indicato:

Divisori	Temporizz.
2	2"
4	4"
8	8"
16	16"
32	32"
64	1',4"
128	2',8"
256	4',16"
512	8',32"
1024	17',4"
2048	34',8"
4096	68',16"

La scelta della temporizzazione si realizza spostando un apposito conduttore flessibile, che applica i segnali elaborati da IC2 alla resistenza R5 e quindi alla base del transistor TR2, che è di tipo NPN e per il quale è stato scelto il modello 2N1711. Che è un transistor amplificatore di corrente, in grado di pilotare il relè RL da 12 V, con resistenza superiore ai 50 ohm.
Il ponticello selezionatore dei tempi di eccitazione del relè può essere sostituito, volendolo, con un commutatore multiplo ad una via e dodici posizioni.
Il diodo led rosso DLR, collegato in parallelo con la bobina del relè, informa l'operatore se il dispositivo elettromeccanico è eccitato oppure no.
La tensione di alimentazione del circuito di figu-

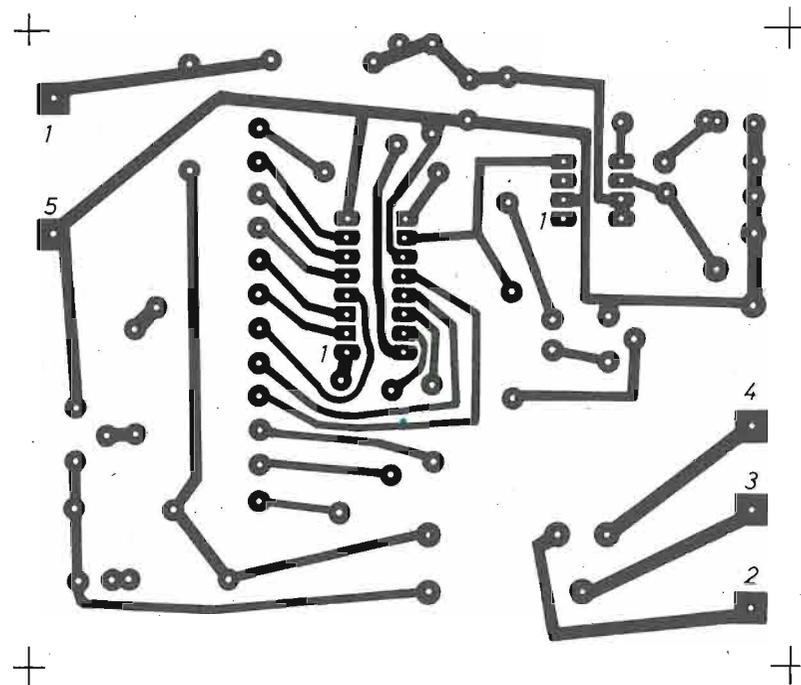



Fig. 5 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato da riprodurre su una delle due facce di una basetta quadrata, di dieci centimetri di lato, di materiale isolante.

ra 3 può variare fra i 12 Vcc e i 14 Vcc. Ma i due integrati IC1 ed IC2 debbono essere alimentati con la tensione continua e stabilizzata di 9 Vcc. Questo, infatti, è il motivo per cui, in parallelo con l'alimentatore, è stato inserito il diodo zener DZ da 9 V - 1 W.
L'interruttore S1, ovviamente, inserisce o disinserisce l'alimentatore nel circuito. Ma la sua presenza è necessaria, oltre che per alimentare il dispositivo, per interrompere le temporizzazioni, le quali si ripetono ciclicamente finché l'apparato resta alimentato.

MONTAGGIO E TARATURA

La realizzazione pratica del temporizzatore ciclico ora descritto è alquanto semplice, sia per il numero ridotto di componenti necessari alla composizione circuitale, sia per la loro immediata reperibilità commerciale. Tuttavia, prima di por mano al saldatore e, ovviamente, dopo aver acquistato il materiale, occorre approntare la basetta-supporto con circuito stampato, destinata a rappresentare il modulo elettronico del temporizzatore. Su questa, infatti, debbono essere applicati tutti gli elementi che, nello schema teorico di figura 3, sono racchiusi fra linee tratteggiate. Perché in posizione esterna al modulo rimangono soltanto l'alimentatore e l'interruttore.
In figura 5 è riportato, in grandezza reale, il disegno del circuito stampato, che dovrà essere riprodotto su una delle due facce di una basetta di forma quadrata, di lato 10 cm e di materiale isolante (bachelite o vetronite).
Il piano costruttivo del temporizzatore è pubblicato in figura 4. Su di esso compaiono molti ponticelli, rappresentati da spezzoni di filo conduttore rigido, la cui presenza garantisce la continuità circuitale e semplifica il disegno del circuito stampato.
Il cristallo di quarzo X1, racchiuso in apposita custodia, contrariamente a quanto avviene negli orologi da polso, nei quali, per motivi di spazio, rimane inserito senza contenitore, deve essere di tipo subminiatura, da 32.768 Hz.
Il compensatore C2 serve per tarare il circuito oscillante nel seguente modo, con lo scopo di raggiungere il preciso valore delle oscillazioni alla frequenza di 32.768 Hz.
Ovviamente, la taratura, tramite il compensatore C2, va eseguita soltanto se le applicazioni del temporizzatore richiedono la massima precisione.
Per mezzo di un cronometro di qualità si misura la temporizzazione più lunga, quella di un'ora, otto primi e sedici secondi, corrispondente con l'uscita 1 di IC2. Quindi si controlla sul cronometro il tempo da questo segnalato. Il quale, corrispondendo con quello ora menzionato, non implica alcun intervento sul compensatore C2. Mentre, rivelandosi leggermente più breve, impone un lieve aumento della capacità di C2, il cui perno va ruotato nel senso corrispondente. Viceversa, se il tempo misurato con il cronometro appare più lungo di un'ora, otto primi e sedici secondi, il compensatore C2 va ruotato in modo da diminuire il suo valore capacitivo. Nel primo caso, infatti, l'oscillatore lavora su una frequenza superiore, nel secondo, in una di poco inferiore. Ma regolando un po' alla volta C2, si riesce a raggiungere la precisione voluta.
Purtroppo, il sistema di taratura ora descritto appare molto prolungato nel tempo, anche se alquanto semplice. Per velocizzarlo occorrerebbe intervenire con una sofisticata attrezzatura di laboratorio che non tutti posseggono.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Come è stato detto, l'alimentazione del temporizzatore ciclico va fatta con la tensione di 12 Vcc ÷ 14 Vcc, derivata dalla rete-luce tramite apposito alimentatore da 300 ÷ 400 mA, anche se il circuito assorbe di meno. Infatti, misurato sul prototipo da noi realizzato e collaudato, l'assorbimento di corrente, con relè diseccitato, è stato di 20 mA, mentre con RL in eccitazione ha raggiunto il valore di 80 mA. Queste grandezze sono state rilevate con l'alimentazione a 13 Vcc esatti.
In sede di applicazioni pratiche del temporizzatore ciclico, si tenga presente che, essendo le uscite dell'integrato IC2 indipendenti l'una dall'altra, queste si possono utilizzare in qualsiasi numero contemporaneamente, purché ogni uscita venga collegata con un proprio transistor 2N1711 e con un corrispondente relè, diodo led rosso e diodo al silicio di protezione. In questo modo l'operatore avrà la possibilità di pilotare, ad esempio, un relè con la cadenza di 2 Hz, un secondo con quella di 16 Hz ed un terzo con quella di 68' e 16". Ma questo vuol essere soltanto un suggerimento di applicazione con tre relè indipendenti fra loro, perché gli esempi potrebbero moltiplicarsi per tutte le uscite disponibili sull'integrato IC2.
Finora si è sempre considerata l'uscita di IC1 corrispondente al piedino 4 dell'integrato, quella dalla quale il segnale generato dall'oscillatore esce con la frequenza di 1 Hz. Ma il segnale può anche essere derivato dal piedino 3 di IC1, per inviare all'ingresso 10 di IC2 un segnale alla frequenza di 10 Hz, anziché di 1 Hz. In tal caso, i tempi elencati nell'apposita tabella vanno divisi per dieci.
In talune pratiche applicazioni può divenire inaccettabile il ritardo di mezz'ora, oppure quello di un'ora, che si verifica, ad esempio, tra i piedini 3 e 2 e tra 2 e 4. Mentre potrebbe necessitare un ritardo intermedio, scelto con adeguata risoluzione. E ciò è facilmente ottenibile con alcune modifiche al circuito originale di figura 3, che non sono tuttavia proponibili ai lettori principianti.
Il procedimento, che consente di adattare il progetto alle applicazioni menzionate e più sofisticate, è il seguente.
Si colleghi, tra la resistenza R5 e la base del transistor TR2, un diodo al silicio con il catodo rivolto verso la base e l'anodo verso R5. L'altro terminale di R5, attualmente connesso con il commutatore, va applicato direttamente al piedino 15 dell'integrato IC2, ovvero alla linea della tensione di alimentazione a 9 V. Successivamente, sul punto comune di R5, dove è ora inserito l'anodo del nuovo diodo, si colleghino tanti diodi (anodo) quanta è la risoluzione che si vuol ottenere, senza superare chiaramente il numero di dodici diodi, i cui catodi verranno fissati sulle uscite di IC2, ovvero sui dodici piedini che determinano i ritardi dei tempi. Così facendo, si possono ottenere tutti gli intervalli, facilmente calcolabili con una risoluzione di due secondi.
I diodi debbono essere di tipo 1N4148 o equivalente e per i collegamenti conviene utilizzare degli appositi commutatori. Concludendo, si può dire che le varianti ora suggerite consentono di programmare il ritardo in codice binario.
Qualora il circuito del temporizzatore ciclico dovesse rivelarsi assai sensibile ai disturbi, soprattutto se con il relè RL si vogliono pilotare circuiti logici esterni con il segnale prelevato dal collettore del transistor TR2, si consiglia di applicare, tra base e massa di TR2, un condensatore del valore di 10.000 pF, di tipo ceramico.

NUCLEI AD OLLA

Teoria - esercizi pratici - progetti di notevole utilità nel settore dilettantistico.

Analisi delle ferriti e concetto di permeabilità magnetica.

Misura della permeabilità effettiva in relazione con il traferro.

Sarà capitato a molti di notare, in taluni apparati elettronici di provenienza surplus, negli oscillatori di bassa frequenza di ricevitori e trasmettitori, in certi strumenti o in convertitori di energia, la presenza di bobine avvolte dentro piccoli contenitori di ferrite, di forma cilindrica e colore grigio scuro, che vanno sotto il nome di OLLE o POT CORES, per dirla in inglese e che non tutti i nostri lettori ancora conoscono. Diamo spazio, dunque, in queste pagine, ad una precisa esposizione didattica sull'argomento, invitando, inoltre, coloro che ci seguono, ad esercitarsi in alcune applicazioni pratiche in cui si fa impiego di tali componenti. Ma cominciamo col ricordare che cosa si intende esprimere con il termine ferrite.

Ogni ferrite, di qualunque forma essa sia, è composta da materiale ferromagnetico, prodotto artificialmente con la compressione di polveri, ottenute con miscele di ossidi di ferro e ioni metallici di manganese e zinco, a temperature superiori ai mille gradi centigradi. Il materiale risultante è molto duro, ma estremamente fragile, come lo sono tutti quelli di natura ceramica e possiede buone caratteristiche magnetiche, programmabili entro certi limiti con la composizione delle polveri ed il processo perseguito nella produzione.
Nelle applicazioni con frequenze elevate, le ferriti localizzano le loro proprietà magnetiche in tutti gli infiniti punti che le compongono, i quali sono elettricamente isolati gli uni dagli altri, in modo che le tensioni indotte da eventuali flussi variabili non producono correnti interne al materiale. Nelle ferriti, dunque, non si verificano perdite di energia per effetto Joule, contrariamente a quanto accade nel ferro compatto e in minor misura nei nuclei laminati, dove le correnti indotte, note come correnti di Foucault, impediscono di utilizzare questo metallo per la realizzazione di nuclei per alta frequenza.
È vero che nelle ferriti si possono riscontrare perdite per isteresi, ma se queste sono ben costruite, con materiale oculatamente scelto, anche tali inconvenienti debbono considerarsi alquanto contenuti.

I componenti magnetici, descritti in queste pagine, trovano largo impiego nel mondo delle frequenze audio e di quelle ultrasoniche. Il loro comportamento è caratterizzato principalmente dalla natura delle ferriti e dalle loro conformazioni e dimensioni.

PERMEABILITÀ MAGNETICA

Una delle grandezze caratteristiche delle ferriti è stabilita dalla loro permeabilità che, come accade nel ferro o in alcune leghe metalliche, è elevata.
I dilettanti definiscono di solito con un'espressione riduttiva il concetto di permeabilità, interpretandolo come il potere magnetico degli elementi e ricordando che i nuclei a bassa permeabilità vengono utilizzati nei circuiti ad alta frequenza, quelli a permeabilità elevata nei dispositivi a bassa frequenza. Ma più tecnicamente si deve dire che la permeabilità magnetica è la capacità di stabilire un campo magnetico indotto, segnalato con la lettera B e misurato in Tesla o in Gauss, quando il materiale sottoposto ad una certa intensità di campo magnetico, indicato con la lettera H e misurato in ampere-spira per metro o in Oersted.
La permeabilità magnetica si misura in Henry per metro e solitamente viene segnalata come permeabilità relativa rispetto a quella valutata nel vuoto e quantificata tramite un numero puro.
Generalmente le ferriti raggiungono la saturazione con valori di induzione magnetica B decisamente più bassi di quelli necessari per saturare il ferro, in pratica inferiori alla metà. E ciò significa che, ad esempio, alla frequenza di 50 Hz, una bobina o un trasformatore, realizzati in ferro, sono nettamente più piccoli e leggeri di quelli costruiti in ferrite. Ma coll'aumentare della frequenza, le perdite del ferro diventano talmente importanti da imporre il sovradimensionamento del circuito magnetico; in misura tale che, a partire dai 10 ÷ 20 KHz, è assai più conveniente ricorrere alle ferriti.

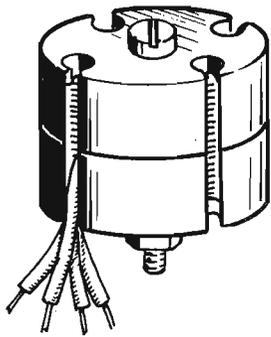



Fig. 1 - Modello di nucleo ad olla, prodotto dalla Mullard, contenente alcuni avvolgimenti interni e i cui terminali sono protetti da piccole guaine di materiale isolante. I due seminuclei sono perfettamente combacianti e tenuti stretti tramite vite e dado di ottone.

Fig. 2 - I nuclei ad olla presentano, nella loro zona interna, uno spazio appositamente programmato per contenere il rocchetto, sul quale si realizzano gli avvolgimenti con filo conduttore. Con la lettera "d" si definisce il diametro esterno del componente.

L'ultimo vantaggio offerto dalle ferriti va individuato nel loro particolare processo costruttivo che, se pure molto complesso, permette di ottenere tutte le forme desiderate, a differenza di quanto accade per i lamierini di ferro.
Ecco spiegati i vari perché, nell'attuale tecnica elettronica, si ricorre assai spesso all'impiego delle ferriti e, in modo particolare ai cosiddetti nuclei ad olla. Pertanto, riassumendo quanto finora detto, possiamo ribadire il concetto per cui, aumentando l'isolamento tra i punti magnetici del cristallo di ferrite, si diminuisce la permeabilità magnetica ma, nello stesso tempo, si riducono anche le perdite in funzione della frequenza. In conclusione, quindi, i materiali a basse perdite ed altissima frequenza sono anche a debole permeabilità.

VARIETÀ DI NUCLEI

Molte industrie elettroniche producono attualmente i nuclei di ferrite, che sono quindi presenti in commercio in forme e dimensioni diverse.
La forma dei nuclei assume molta importanza ai fini delle loro pratiche applicazioni, le dimensioni esprimono la potenza con la quale questi componenti possono lavorare. In ogni caso, tutti rivelano una grande semplicità di montaggio e, soprattutto, la possibilità di operare egregiamente anche con le frequenze elevate, senza suoni udibili e nei settori della miniaturizzazione.
Le case produttrici più note sono la Philips, la Mullard e la Siemens, ma in questa sede si farà sempre riferimento ai nuclei della Mullard, dato che questi sono reperibili presso la nostra collaboratrice B.C.A. Elettronica di Imola (BO) - telef. (0542) 35871.
In figura 1 è riportato un esempio di nucleo ad olla completo di avvolgimenti interni. In figura 2, questo stesso nucleo è visto nelle sue parti componenti.
I diametri più comuni sono: 18 mm - 21 mm - 25 mm - 30 mm - 35 mm - 45 mm e le permeabilità possono essere comprese fra 10 μe e 10.000 μe. Ma quelle prese in considerazione più avanti sono le permeabilità di valore compreso fra i 1.200 μe e i 1.300 μe.
Prima di procedere con la descrizione dei nuclei ad olla, vogliamo precisare che, con la sigla "μe", si definisce la permeabilità effettiva dei nuclei con traferro, quella che agevola il lavoro del progettista. Essa infatti immagina il traferro uniformemente distribuito nel materiale magnetico e non collocato al centro del nucleo, in modo che, dal punto di vista dell'avvolgimento, si possa considerare un elemento di permeabilità media μe, stabilito dalla combinazione della permeabilità della ferrite, lungo il suo percorso magnetico, e da quella valutata nel vuoto, attraverso il percorso magnetico del traferro. Tutto ciò è reso possibile in conseguenza della struttura regolare e molto prevedibile del flusso magnetico nei nuclei ad olla, ovvero in virtù dell'assenza di perdite parassite di flusso e di distorsione del campo indotto. Dunque, non si deve confondere la permeabilità effettiva con quella relativa delle ferriti. La prima, infatti, è una proprietà dei circuiti magnetici dotati di traferro, la seconda invece è una caratteristica dei materiali, indipendente dal particolare circuito di impiego.
La permeabilità effettiva dipende, in misura relativa, dal materiale utilizzato, maggiormente dal disegno geometrico, almeno per traferri superiori di 1/100 della lunghezza complessiva del percorso magnetico. In sostanza si possono conoscere nuclei ad olla con bassa permeabilità, a causa di un lungo traferro, che impiegano ferriti ad alta permeabilità, mentre altri modelli, che utilizzano ferriti a bassa permeabilità, possono vantare una permeabilità effettiva superiore, essendo privi di traferro.
Ovviamente, nei nuclei privi di trafferro, la permeabilità effettiva coincide con quella della ferrite.
Il valore della permeabilità effettiva è legato pure alla temperatura ambiente, valutata in +25°C. Pertanto, una ferrite che, alla temperatura di +25°C, presenta una permeabilità effettiva di 1.150, alla temperatura di −10°C, assume un μe di 960 ed un altro di 2.080 a +75°C. Ma verso i 200°C le ferriti perdono le proprietà magnetiche.
Quando si acquista un nucleo ad olla, si deve pure acquistare il rocchetto sul quale vanno realizzati gli avvolgimenti; questo elemento è riportato in posizione centrale di figura 2.
Le ridotte dimensioni del rocchetto consentono, nel nucleo ad olla, di comporre spire di lunghezza esigua, con un minimo consumo di filo e, conseguentemente, con una debole resistenza risultante ed una maggiore resa.

AVVOLGIMENTI SU NUCLEI OLLA

Vediamo ora come si realizzano in pratica le induttanze, le mutue induttanze, ovvero i piccoli trasformatori avvolti su nuclei ad olla. Ma prima di elencare le caratteristiche degli avvolgimenti, vogliamo ricordare che i due seminuclei, quello inferiore e l'altro superiore, una volta composta la bobina sul rocchetto, debbono essere stretti a fondo, in modo che le due semiolle combacino perfettamente fra loro. Se la vite di fissaggio non è stretta bene, i due elementi possono vibrare e ciò non deve assolutamente accadere. Eventualmente, in fase di collaudo, il componente può essere rivestito con collante cellulosico.

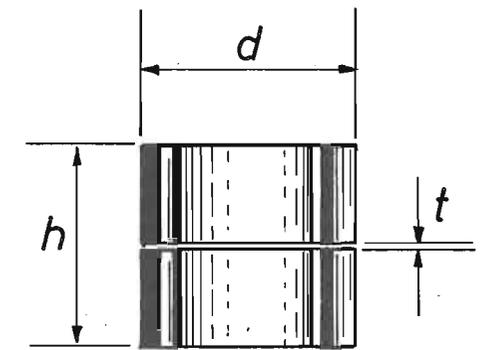



Fig. 3 - Le principali dimensioni, che caratterizzano ogni nucleo ad olla, sono: l'altezza "h", il diametro "d" ed il traferro "t". Quest'ultimo, nella maggior parte delle pratiche applicazioni, deve essere ridotto nella massima misura possibile.

Un piccolo residuo di traferro, segnalato con la lettera "t" in figura 3, può alterare, anche notevolmente, le caratteristiche elettriche del componente. Tuttavia, in talune applicazioni pratiche, viene appositamente attuato un piccolo traferro, lasciando uno spazio nella zona di contatto dei due nuclei, il cui fissaggio, come abbiamo detto, avviene tramite avvitamento di un piccolo dado sul gambo di una vite di ottone e non di ferro, inserita nel foro centrale. Il quale, in altri casi, serve per l'inserimento di un micronucleo in funzione di elemento di taratura dell'avvolgimento.
Gli avvolgimenti debbono essere composti sul rocchetto in strati regolari il più possibile, anche se tale condizione difficilmente può essere rispettata verso la fine del lavoro di composizione della bobina.
I fili uscenti, così come indicato in figura 1, debbono essere protetti con guaine isolanti, non perché la ferrite sia conduttrice di elettricità, ma perché essendo una ceramica tagliente, può raschiare lo smalto che riveste i conduttori e, al limite, anche tranciarli, se questi sono sottili.
Facendo ancora riferimento ai nuclei ad olla Mullard, riportiamo, a parte, una tabella in cui, in corrispondenza dei vari modelli, vengono citati il diametro del nucleo, espresso in millimetri, la

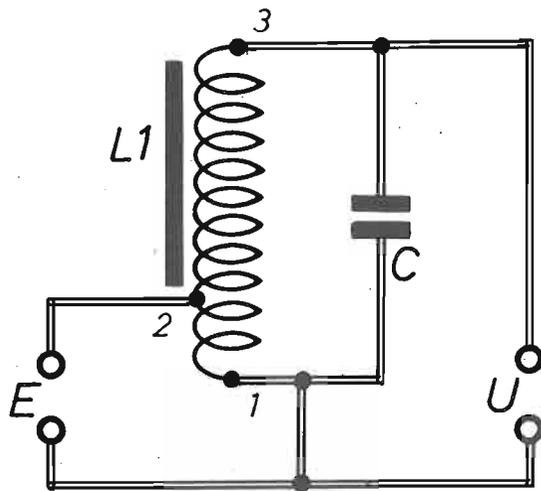



Fig. 4 - **Circuito di filtro induttivo-capacitivo in grado di sintonizzare una strettissima banda di frequenze, i cui valori dipendono dall'avvolgimento L1 e dalla capacità del condensatore C. Il lettore può desumere questi dati servendosi della tabella 2 riportata nel testo.**

TABELLA 1

Nuclei Mullard mod.	Diametro (mm.)	Permeab. effett. (μe)	N° spire per 1 mH
FX2238	18	1.200	20
FX2239	21	1.200	17
FX2240	25	1.200	15
FX2241	30	1.300	13
FX2242	35	1.300	12
FX2243	45	1.300	10

permeabilità effettiva, valutata in μe ed il numero di spire per millihenry alla temperatura ambiente di +25°C.
In pratica, la TABELLA 1 segnala, attraverso la sua terza colonna, quante spire di filo si debbono avvolgere per raggiungere l'induttanza di 1 mH. Ma facciamo un esempio. Supponiamo di avere a disposizione un nucleo ad olla di tipo FX 2241, il cui diametro è di 30 mm e con questo si debba realizzare un avvolgimento di 10 mH. Dunque, il numero di spire necessario per l'avvolgimento è di:

10 x 13 = 130 spire

Il filo da utilizzare deve avere una sezione tale da essere agevolmente contenuto nel rocchetto.
Supponiamo ora di comporre un avvolgimento di 300 spire sul rocchetto di un nucleo ad olla dello stesso modello (FX 2241) e di dover individuare il valore dell'induttanza del componente. Ebbene, una semplice divisione e l'impiego della tabella 1, lo stabilisce:

300 : 13 = 23,07 mH

Vogliamo ricordare che i modelli elencati nella tabella 1 sono tutti costruiti con lo stesso tipo di materiale, mentre variano la lunghezza del traferro e la sezione del circuito magnetico.
I pochi elementi di calcolo fin qui riportati non sono certamente sufficienti per offrire al lettore tutti i criteri di dimensionamento dei componenti realizzabili con i nuclei ad olla, ma sicuramente possono dare un'indicazione utile al dilettante, sia per una buona conoscenza teorica della materia, sia per quanto riguarda le possibili applicazioni sperimentali con i nuclei Mullard.

FILTRI LC

Cominciamo ora la descrizione di alcuni circuiti in cui si utilizzano avvolgimenti su nuclei ad olla, prendendo le mosse dal sintonizzatore induttivo-capacitivo presentato in figura 4, che è in grado di sintonizzare segnali di un certo valore di frequenza. Più precisamente, il dispositivo di figura 4 lascia passare una strettissima banda di frequenza. Per esempio, se tarato sul valore di 800

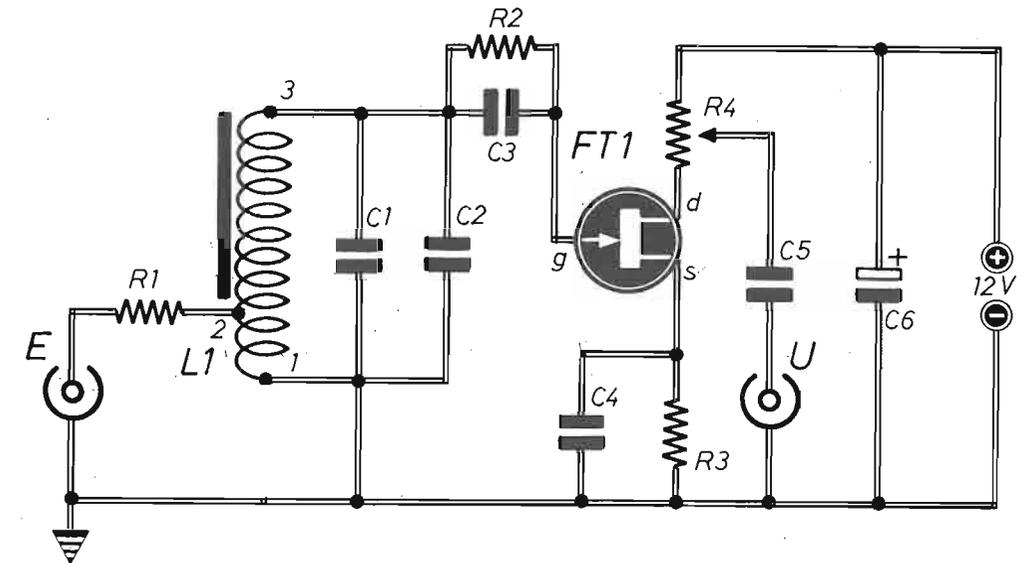



Fig. 5 - Progetto di filtro LC per la frequenza degli 800 Hz, con il quale si possono ascoltare le emissioni radio in codice morse. Il potenziometro R4 consente di regolare il volume dei segnali in uscita.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 47.000 pF (vedi testo)
C2 = 22.000 pF (vedi testo)
C3 = 1 μF (non polarizzato)
C4 = 1 μF (non polarizzato)
C5 = 1 μF (non polarizzato)
C6 = 47 μF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 22 ohm (vedi testo)
R2 = 1 megaohm - 1/4 W
R3 = 330 ohm - 1/4 W
R4 = 2.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

FT1 = 2N3819
L1 = bobina (vedi testo)
ALIM. = 12 Vcc

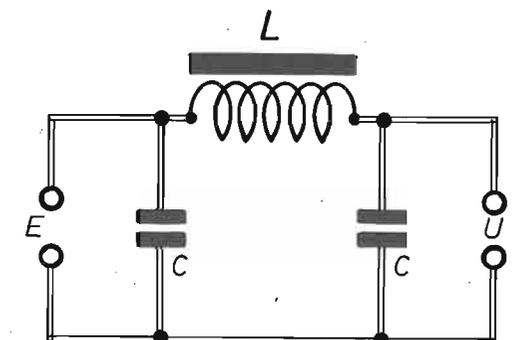



Fig. 6 - Esempio di circuito di filtro antidisturbo con induttanza e capacità. Se impiegato sulla rete di distribuzione dell'energia elettrica a 220 Vca, i due condensatori ceramici C, del valore di 10.000 pF, debbono essere scelti fra i modelli con adeguata tensione di lavoro. I dati costruttivi della bobina L sono citati nel testo.

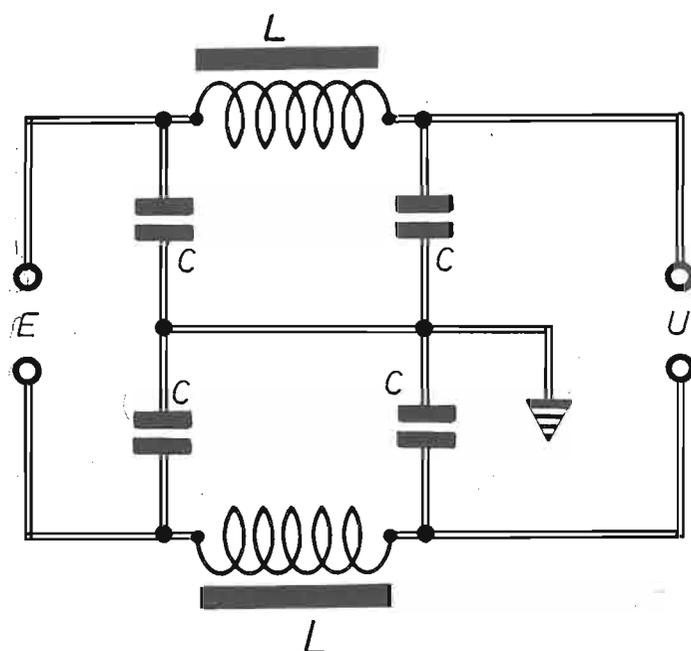



Fig. 7 - Questo tipo di circuito di filtro antidisturbo a due fasi necessita della presa di massa. Per realizzarlo il lettore deve dedurre gli elementi costruttivi dal testo.

Hz, il circuito di figura 4 si lascia attraversare da segnali con frequenza compresa fra i 780 Hz e gli 820 Hz a — 10 dB.
La bobina L1, che deve essere avvolta su nucleo Mullard modello FX 2239, di diametro 21 mm,

TABELLA 2

C (pF)	F (Hz)
1.000	6.000
2.200	4.000
4.700	2.500
10.000	2.000
22.000	1.300
47.000	1.000
100.000	650
150.000	550
220.000	500
330.000	350
470.000	250

può essere composta da 300 spire. In tal caso, attribuendo al condensatore C i valori elencati nella TABELLA 2, il sintonizzatore lavora sui corrispondenti valori di frequenza elencati nella seconda colonna della stessa tabella.
Per sintonizzare segnali a frequenza più elevata, si deve diminuire il numero di spire avvolte sul rocchetto del nucleo ad olla. Ma in ogni caso la presa di entrata E, contrassegnata con il numero 2, deve essere ricavata ad un decimo del numero complessivo di spire comprese fra i terminali 1 - 3.
Il filo da utilizzare per l'avvolgimento di L1 è di rame smaltato del diametro di 0,18 mm oppure di 0,20 mm.
Il circuito di figura 4 e gli altri, qui di seguito proposti, sono molto meno critici, anche se la loro selettività è inferiore, dei cosiddetti filtri attivi a circuiti integrati.
Passiamo ora al progetto di figura 5, che costituisce un filtro per gli 800 Hz e rappresenta il circuito ideale per l'ascolto dei QSO in codice morse (CW).

Anche in questa occasione si utilizza un nucleo ad olla Mullard del diametro di 21 mm, mod. FX 2239, sul quale si avvolgono 300 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,18 mm oppure di 0,20 mm, ricavando la presa intermedia (2) alla trentesima spira.
L'entrata E del circuito di figura 5 va collegata con la presa di cuffia del ricevitore, mentre sull'uscita U di applica un trasduttore acustico (cuffia) da 47 ÷ 600 ohm. Il valore capacitivo, da porre in parallelo a L1, è raggiunto mediante l'impiego di due condensatori (C1 - C2), da 47.000 pF e 22.000 pF, la cui somma si avvicina al valore prescritto di 70.000 pF, difficilmente reperibile in commercio. Ma si tenga presente che, in considerazione dell'elevata tolleranza dei condensatori, il valore risultante dal collegamento in parallelo può variare, discostandosi da quello consigliato di 70.000 pF.
Abbiamo già indicato i valori di impedenza della cuffia da applicare all'uscita U. Ora aggiungiamo che questo componente deve essere ad impedenza medio-alta e che i migliori trasduttori sono rappresentati dalle cuffie per uso militare, facilmente reperibili sul mercato della componentistica surplus e che, non essendo ad alta fedeltà, me-

Fig. 8 - Progetto di oscillatore sinusoidale ad altissima stabilità. La taratura circuitale si effettua collegando in uscita un oscilloscopio e regolando il trimmer R4. Il consumo di corrente si aggira intorno a qualche milliampere ed il valore del condensatore C1 va desunto dalla tabella 2. I dati costruttivi della bobina L1 sono gli stessi menzionati nel testo per le bobine dei circuiti riportati nelle figure 4-5.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = vedi TAB. 2
C2 = 100.000 pF
C3 = 1 µF (non polarizz.)

Resistenze

R1 = 1 megaohm - 1/4 W
R2 = 2.200 ohm - 1/4 W
R3 = 260 ohm - 1/4 W
R4 = 1.000 ohm - (trimmer)
R5 = 330 ohm - 1/4 W

Varie

FT1 = 2N3819
L1 = bobina (vedi testo)
ALIM. = 12 Vcc (stabilizz.)

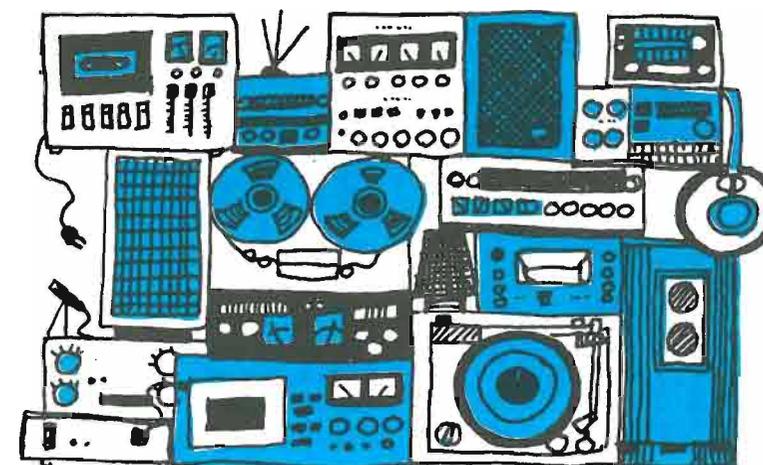
glio si adattano all'ascolto di questo tipo di segnali.
Sull'elenco componenti relativo al progetto di figura 5, in corrispondenza della resistenza R1 è stato indicato il valore di 22 ohm. Ma si tenga presente che una tale resistenza è da inserire nel circuito soltanto se si impiegano cuffie a bassa impendenza (8 ÷ 40 ohm); per cuffie da 600 ohm, il valore di R1 va elevato a 470 ohm.
Quelli rappresentati nelle figure 6 e 7 sono due circuiti di altrettanti filtri antidisturbo. Il primo dei quali è di tipo monofase, il secondo a due fasi. Per quest'ultimo occorre la presa di massa.
Le due bobine L, montate nei filtri ora citati, sono uguali, entrambe avvolte su nucleo ad olla Mullard, mod. FX 2241, il cui diametro è di 30 mm. Ciascun avvolgimento consta di 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm.
I condensatori C, di tipo ceramico e tutti del valore di 10.000 pF, debbono essere da 1.000 Vl se i filtri vengono applicati alla tensione di rete di 220 Vca.

OSCILLATORE SINUSOIDALE

L'ultima applicazione di nucleo ad olla viene effettuata su un circuito oscillatore sinusoidale, il cui schema teorico è riportato in figura 8.
Questa volta si tratta di un dispositivo ad altissima stabilità dal quale, regolando il trimmer R4 ed osservando il corrispondente segnale sull'oscilloscopio, si ottiene un segnale ad onda sinusoidale perfetta.
Il consumo di corrente è di qualche milliampere e l'alimentazione a 12 Vcc deve essere stabilizzata.
Il valore della frequenza dei segnali in uscita (U), dipende da quello assegnato al condensatore C1, in base all'elenco di capacità riportato sulla prima colonna della tabella 2. Per esempio, attribuendo a C1 il valore di 47.000 pF, si ottengono segnali perfettamente sinusoidali alla frequenza di 1.000 Hz.
La bobina L1 si realizza avvolgendo, su nucleo ad olla tipo Mullard, mod. FX 2239, di diametro 21 mm, 300 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,18 mm oppure di 0,20 mm. La presa intermedia, terminale 2, va ricavata alla trentesima spira.
Il carico, collegato sull'uscita U, deve avere un'impedenza di valore superiore ai 1.000 ohm.

CARICO FITTIZIO RESISTIVO

Tutti gli operatori del settore delle radiotrasmissioni, siano essi degli OM o CB, in occasione dei periodici controlli del trasmettitore, cercano di valutare la reale potenza elettrica dell'apparato, servendosi di un carico fittizio. Perché la misura diretta, tramite i wattmetri passanti, può essere falsata dalla presenza delle onde stazionarie. Le quali, con il loro continuo riflettersi tra il generatore e l'antenna, aggiungono, a quella effettiva, una potenza apparente, che rappresenta un artificio matematico utile soltanto per spiegare, in modo semplice, i meccanismi di propagazione delle onde elettromagnetiche lungo una linea. Laddove in termini di energia reale conta soltanto quella che il trasmettitore fornisce all'antenna, al netto delle perdite di conduzione; quella che il wattmetro passante non può assolutamente fornire con la dovuta precisione.
Ma perché la conoscenza di tale grandezza elettrica può essere di estrema importanza per il radiante o l'appassionato della banda cittadina? Ebbene, i motivi possono essere diversi, ma il più importante fra tutti è quello di valutare l'efficienza, ossia il guadagno dell'antenna collegata con l'uscita del trasmettitore. Che deve essere in grado di diffondere, nella maggior misura possibile, la potenza erogata dal TX. Mentre ciò non accade quando l'installazione non rispetta talune particolari condizioni tecniche, come ad esempio la distanza dal suolo o la conformazione dello spazio circostante. Dunque, assieme alla potenza reale erogata, si deve anche conoscere il vero

Il carico fittizio sostituisce l'antenna radiante quando si effettuano le necessarie operazioni di messa a punto e taratura dei trasmettitori per uso dilettantistico.

Consente di misurare la potenza erogata dal trasmettitore.

È particolarmente adatto per gli apparati dei CB e per i QRP.

Deve essere considerato un valido accessorio di ogni stazione ricetrasmittente.

guadagno dell'antenna, per la cui valutazione si misura l'intensità del campo elettromagnetico generato tramite un ricevitore ben tarato e sistemato ad una distanza non inferiore ai trenta metri, ovviamente in condizioni di spazio libero, non influenzato da riflessioni locali.
Questa stessa valutazione può essere raggiunta con un misuratore di campo. Poi, agendo sugli appositi adattatori e tenendo conto della potenza nominale del trasmettitore, si stabilisce la massima intensità di campo, verificando nel contempo se la installazione dell'antenna è la migliore possibile, ottimizzandone eventualmente l'adattamento e diminuendo le onde stazionarie. Ma ritorniamo al tema proposto all'inizio dell'articolo, quello della misura della potenza reale emessa da un trasmettitore in funzione.

Fig. 1 - Questo schema di tipo a blocchi interpreta il modo di impiego del carico fittizio resistivo descritto nel testo. Il wattmetro passante va inserito fra il trasmettitore ed il carico che sostituisce l'antenna radiante.

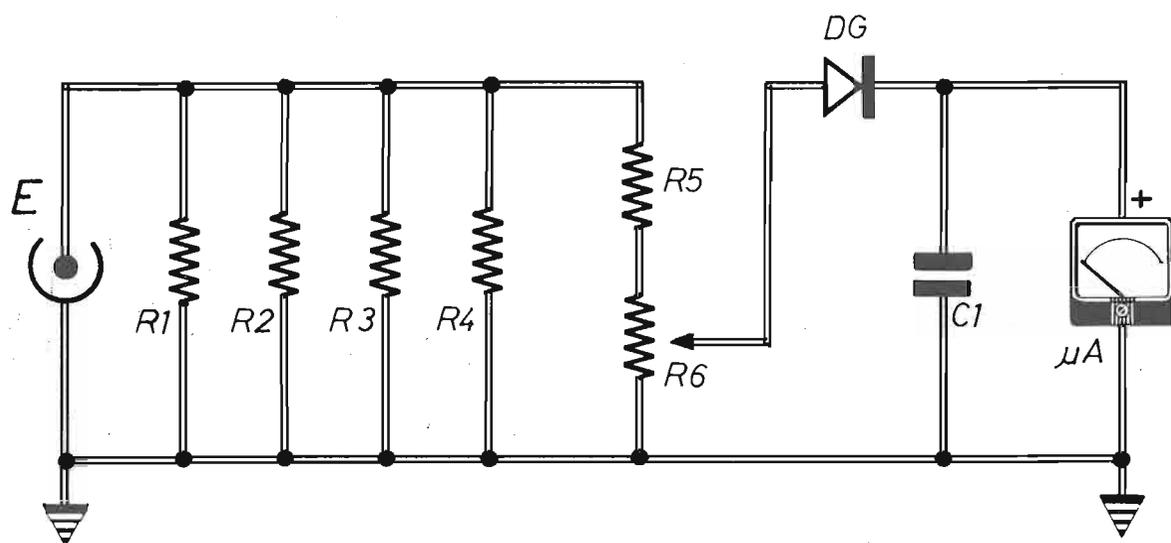



Fig. 2 - Circuito teorico del carico fittizio di cui si propone la costruzione e l'utilizzazione ai lettori CB e a coloro che fanno uso di QRP. Il trimmer R6 consente di tarare il dispositivo quando all'entrata viene applicato un wattmetro professionale.

Fig. 3 - Piano costruttivo del circuito del carico fittizio, realizzato in contenitore di lamiera, che consente di effettuare le necessarie ed importanti saldature a stagno. Lo schermo che separa le quattro resistenze antiinduttive dalla rimanente parte circuitale è dotato di foro centrale per la sistemazione della resistenza R5.

COMPONENTI

Resistenze

R1 = 220 ohm - 2 W
R2 = 220 ohm - 2 W
R3 = 220 ohm - 2 W
R4 = 220 ohm - 2 W
R5 = 470 ohm - 1/2 W
R6 = 470 ohm (trimmer)

Varie

DG = OA 90 (diodo al germanio)
C1 = 100.000 pF
µA = microamperometro (100 µA f.s.)

UN CARICO RESISTIVO

Il problema suggerito si risolve applicando al trasmettitore un carico puramente resistivo, da 50 ohm o poco più e, successivamente misurando il segnale, senza collegare l'antenna o altri carichi non ben definiti.
Diciamo subito che la realizzazione di un carico terminale a 50 ohm presenta una limitazione pratica, quella della massima potenza dissipabile, perché non è facile disporre di un resistore da 50 ohm - 100 W. Ma il circuito di figura 2 può sopportare la potenza di 10 W continui, oppure quella di 50 W per brevi periodi di tempo. Per inciso, ricordiamo che la potenza di 10 W è quella dei QRP, vale a dire dei trasmettitori di bassa potenza per radioamatori e rappresenta il valore ideale per i CB; i quali operano generalmente con potenze d'uscita di 5 W.
Il carico resistivo del progetto di figura 2 è composto da quattro resistenze da 220 ohm - 2 W, collegate in parallelo (R1 - R2 - R3 - R4), il cui valore risultante è quello di 55 ohm - 8 W. E poiché tutte le resistenze menzionate hanno un terminale collegato a massa, saldato a stagno direttamente sul telaio, queste consentono una dissipazione superiore a quella citata di 8 W, concedendo la massima sicurezza di lavoro almeno fino ai 10 W continui. Ma perché le quattro resistenze siano efficaci, in presenza di segnali a radiofrequenza, queste debbono essere di tipo ad impasto e non a film. Quelle ad impasto sono resistenze rappresentate da un cilindretto riempito con polveri di carbone e relativi leganti. Non si debbono quindi impiegare resistenze metalliche o di tipo a carbone che, essendo costruite con depositi spiralati, si comportano come elementi in parte induttivi per le frequenze elevatissime, somigliando a linee di ritardo e vanificando l'efficienza del progetto di figura 2. Ovviamente, dopo tali precisazioni, rimangono escluse dall'impiego pratico anche le resistenze a filo, che sono vere e proprie bobine e fungono da linee di ritardo, anche se avvolte in maniera antiinduttiva, dato che tali tecniche costruttive sono valide soltanto in presenza di segnali a bassissima frequenza. Questi elementi sono avvolti per metà in un senso e per metà nell'altro.

MODELLI DI RESISTENZE

I migliori modelli di resistenze adottabili per la realizzazione del progetto di figura 2, potrebbero essere quelli a film non inciso, piatti e rettangolari, con i terminali a lamina, di impiego professionale e quindi di non facile reperibilità commerciale, a meno che non si riesca a recuperarli da qualche apparecchiatura elettronica fuori uso. Comunque la disposizione circuitale, da noi suggerita nel piano costruttivo di figura 3, è sufficientemente efficace per contenere l'induttanza parassita. Giacché, collegando più resistenze in parallelo fra loro e giacenti sul medesimo piano, si riduce l'induttanza di ogni singola resistenza che, pur essendo di basso valore, esiste sempre in realtà e nel dispositivo del carico fittizio va combattuta ed eliminata il più possibile.
La disposizione in parallelo delle quattro resistenze, oltre che aumentare la potenza, serve a rendere maggiormente resistivo il carico. Non si otterrebbe, infatti, lo stesso risultato, se si impiegasse una sola resistenza di elevato wattaggio, ammesso che questa sia reperibile, oppure qualora si collegassero resistenze di piccolo valore in serie, che provocherebbero inevitabilmente un aumento dell'induttanza.
Per aumentare la potenza, si potrebbero utilizzare, in sostituzione delle quattro resistenze R1 - R2 - R3 - R4, nove resistenze ad impasto da 470

ohm - 2 W ciascuna, con lo scopo di estendere l'impiego del circuito di figura 2 fino alla potenza di 20 W continui, disponendo i componenti sempre sullo stesso piano, molto vicini tra loro e con i collegamenti cortissimi. La disposizione delle nove resistenze, in tal caso, può anche essere realizzata a raggiera.
Vogliamo ancora ricordare che le resistenze a carbone aumentano il loro valore ohmmico con l'aumentare della temperatura; talvolta nella misura dell'uno per cento per ogni grado centigrado. Ecco perché, allo scopo di evitare di incorrere in errori grossolani, possibili con resistenze di tipo scadente, non conviene riscaldare troppo questi componenti, oppure si deve effettuare la taratura con le resistenze alla temperatura di impiego ed aggiustarne il valore, controllato con il tester, tramite l'inserimento in parallelo di altre, opportune resistenze.

RETTIFICAZIONE E LIVELLAMENTO

La resistenza R5, del valore di 470 ohm ed il trimmer R6, dello stesso valore, compongono il partitore resistivo dal quale è possibile prelevare la quantità di segnale a radiofrequenza da applicare all'anodo del diodo al germanio DG per la necessaria rivelazione. Il condensatore C1 provvede a livellare il segnale rettificato da DG. Successivamente la componente continua viene inviata al microamperometro μA.
La presenza del partitore di tensione R5 - R6 abbassa la resistenza del gruppo di quattro resistenze in parallelo al valore di 52 ohm. E questo valore serve per applicare la formula con la quale, nota che sia la tensione, si individua la potenza.

$$W = V^2 : R$$

Per esempio, se la tensione a radiofrequenza, applicata al carico di 52 ohm, è quella di 10 V, la potenza valutata con la formula è di 2 W. Altri esempi, calcolati con approssimazione, sono qui di seguito elencati.

Volt RF su 52 ohm	Watt
1	0,02
2	0,08
5	0,5
10	2
15	4,3
20	7,7
25	12
50	48
100	192

TARATURA DEL TRIMMER

Per la taratura del trimmer R6 occorre un wattmetro professionale, con la funzione di elemento campione.
Con questo strumento, certamente disponibile presso il rivenditore del trasmettitore, si misura la potenza erogata dal TX. Poi si inserisce il carico fittizio di figura 1 e si regola il trimmer R6 in modo che il microamperometro μA offra la medesima indicazione di potenza.
La scala dello strumentino da 100 μA fondo-scala verrà idealmente divisa per 10. Conseguentemente, l'indicazione 80, ad esempio, corrisponderà alla potenza di 8 W.
Naturalmente, senza ricorrere al wattmetro professionale, il trimmer R6 può anche essere tarato con un wattmetro passante, purché si realizzi il collegamento illustrato a blocchi in figura 1, dopo aver sostituito l'antenna con il dispositivo descritto in queste pagine.

MONTAGGIO

Il circuito teorico di figura 2 deve essere composto nel modo illustrato in figura 3, utilizzando, in funzione di contenitore, una scatola di latta e non di alluminio, sulla quale, come è noto, non si possono effettuare le saldature a stagno, che in questa occasione assumono grande importanza ai fini dell'efficienza del carico fittizio.
I collegamenti di massa del bocchettone d'entrata E e quelli del lamierino (schermo), che suddivide l'insieme delle quattro resistenze in parallelo dagli elementi del circuito, debbono essere eseguiti a regola d'arte. Perché, se realizzato in modo compatto, con reofori cortissimi, il wattmetro lavora con segnali di frequenza fino a 150 MHz.
Naturalmente, il metodo di misura ora descritto, rimane valido soltanto in presenza di segnali a radiofrequenza non modulati, o modulati in modo costante, continui e non impulsivi. Altrimenti il diodo al germanio DG tende a falsare le misure, anche di molto.
Con i segnali diversi da quelli non modulati e continui, si può attuare un altro metodo di misura eliminando il partitore di tensione R5 - R6, il diodo al germanio DG, il condensatore C1 e lo strumentino ad indice. Le quattro resistenze in parallelo debbono essere impregnate di sigillante al silicone, unitamente al sensore di temperatura di un termometro elettronico. Le preferenze vanno dirette verso i termometri a termoresistenza schermata.
Applicando al dispositivo, così concepito, potenze di valore diverso e dopo avergli concesso il tempo per raggiungere il funzionamento di regime, che ammonta a decine di minuti, si annotano le temperature segnalate dal termometro elettronico.
Così tarato, il wattmetro è pronto per l'uso. Per ogni valore di temperatura si può ottenere quello diretto e corrispondente di potenza, in pratica a qualsiasi frequenza e con qualsivoglia forma d'onda, anche di tipo impulsivo.

CORSO ELEMENTARE DI ELETTRONICA

PRIMI PASSI

DIODI VARICAP

Il diodo varicap, il cui simbolo elettrico, da tutti adottato nella composizione degli schemi teorici, è pubblicato in figura 1, assume il compito di sostituire il vecchio e tradizionale condensatore variabile, montato nella maggior parte degli apparati radioriceventi. Ma non da solo, ovviamente, bensì in accoppiamento con un comune potenziometro, come quello che regola il volume dell'audio, attraverso l'altoparlante, o l'altro che controlla la tonalità dei suoni. In pratica, dunque, mentre con il condensatore variabile il comando manuale di sintonia si identifica con la manopola innestata sul perno di tale componente, con il diodo varicap l'elemento di pilotaggio della sintonia, del ricevitore radio, è rappresentato dal perno di un potenziometro. Detto questo, serve ora descrivere il diodo varicap, il suo comportamento nei circuiti reali, le principali caratteristiche elettriche dei modelli non professionali e facilmente reperibili sul mercato della componentistica al dettaglio e, infine, un esempio applicativo del semiconduttore nel progetto più elementare di un apparecchio radioricevente.

ESAME DEL VARICAP

Fra il diodo varicap e quello comune a semiconduttore esiste una evidente somiglianza. Basta infatti osservare il simbolo teorico di figura 1 per convincersene. Ma anche la struttura fisica interna non cambia molto, giacché qualsiasi diodo a giunzione si comporta come un varicap, anche se per disporre di sensibili variazioni di capacità, si debbono utilizzare diodi appositamente concepiti.
Il comportamento del diodo varicap dipende dalla formazione, nella zona di giunzione, di due strati di cariche elettriche, che si possono assimilare alle due armature di un condensatore. Questi strati sono separati tra loro da una zona, che negli schemi di figura 2 è indicata con la lettera "d" e viene chiamata "deplation layer", ovvero strato a zona di svuotamento. Pertanto la zona "d" è priva di cariche elettriche e si comporta come un elemento isolante, del tutto assimilabile al dielettrico di un condensatore, variabile o fisso che sia.
Lo schema in alto in figura 2 è alimentato con la tensione continua di 1,5V, quello in basso della stessa figura preleva la tensione di alimentazione da un generatore in continua da 25V. In entrambi gli schemi i diodi a semiconduttore sono polarizzati inversamente, ossia i catodi sono collegati con la tensione positiva, gli anodi con quella negativa. I diodi, quindi, non possono condurre corrente. Ma la polarizzazione inversa è quella che provoca la formazione della zona isolante, in pratica del dielettrico del condensatore.
Gli schemi di figura 2 dimostrano un altro importante fenomeno, quello della variazione della capacità col variare della tensione inversa applicata al diodo varicap. Infatti, con la tensione di 1,5V, la zona "d" è stretta, con la tensione più elevata di 25V, la zona "d" è molto più larga. Il che significa aumento di capacità con tensioni basse, diminuzione con quelle alte. Esattamente come accade nel condensatore variabile, nel quale la capacità aumenta quando le lamine mobili sono completamente affacciate a quelle fisse e diminuisce quando le lamine mobili si allontanano da quelle fisse.
Concludendo: quando si fa variare opportunamente la tensione inversa, applicata fra anodo e catodo del diodo varicap, si ottengono valori capacitivi diversi ed il varicap si comporta come un condensatore variabile.

Fig. 1 - Simbolo teorico del diodo varicap normalmente adottato nella composizione dei circuiti elettronici teorici.

FUNZIONE DEL POTENZIOMETRO

Per far variare la tensione continua VCC, applicata ad un diodo varicap DV, occorre servirsi di una resistenza variabile, ovvero di un potenziometro POT., come indicato nello schema di figura 3. Dunque, facendo scorrere il cursore del potenziometro lungo la zona resistiva in esso contenuta, la tensione fra i punti A e B varia. Più precisamente, quando il cursore del potenziometro si trova tutto spostato verso il morsetto positivo dell'alimentatore, tutta la tensione rimane applicata agli elettrodi del diodo varicap; quando invece il cursore è ruotato nella posizione opposta, il varicap è sottoposto al minimo valore di tensione. Nel primo caso si raggiunge il più basso valore capacitivo, nel secondo quello massimo. Ovvero:

Massima tensione = Minima capacità
Minima tensione = Massima capacità

I pochi elementi, necessari per realizzare un "condensatore variabile elettronico", come quello concretizzato nello schema di figura 3, mediante l'impiego di un diodo varicap, consentono di apprezzare i grandi vantaggi pratici raggiungibili nella progettazione di piccoli ricevitori radio, in dimensioni sempre più miniaturizzate. Basta infatti osservare il disegno riportato in figura 4 per rendersene subito conto. Perché i tre elementi rispettano le reciproche proporzioni e dimostrano come, fra essi, il variabile tradizionale (A) sia indubbiamente il più voluminoso, quello

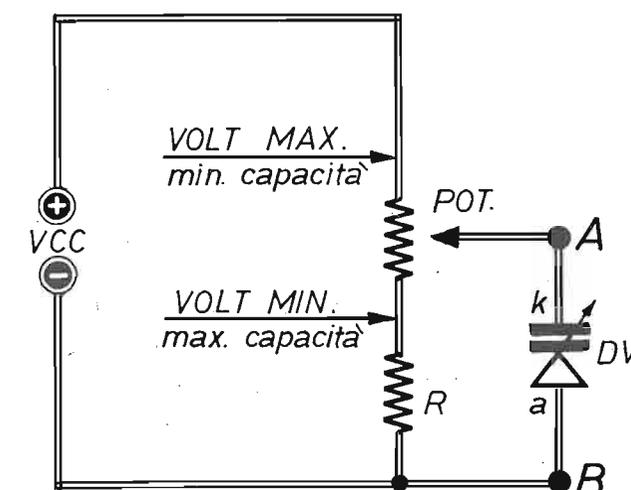
Fig. 2 - Quando il diodo è inversamente polarizzato con una tensione bassa, la zona di separazione "d", fra gli strati carichi di elettricità è ristretta e la capacità del semiconduttore è elevata (schema in alto). Viceversa, quando la tensione è alta, la zona "d" è ampia e il valore capacitivo del diodo è piccolo (schema in basso).

delle radioline (B) un po' meno ed il diodo varicap (C) assolutamente il più piccolo.
Oggi, i circuiti di sintonia dei televisori, delle autoradio, dei sintonizzatori, utilizzano questo piccolo semiconduttore nella composizione dei loro circuiti di sintonia. Ecco perché, in commercio, si possono acquistare modelli per UHF, VHF, OM, che si differenziano tra loro per il massimo valore capacitivo raggiungibile. Per esempio, i varicap per impieghi in UHF possono raggiungere i valori capacitivi massimi di 4÷8 pF; quelli per VHF hanno capacità massime di 40÷50 pF; infine, quelli per la ricezione dei segnali radio ad onda media (OM), sono in grado di toccare punte capacitive di 500 pF, come nei condensatori variabili ad aria.

TENSIONE INVERSA

Un altro parametro, di notevole importanza, nella scelta del diodo varicap, è rappresentato dalla massima tensione inversa sopportabile. Che in genere si aggira intorno ai 24÷30V. Ma i modelli ad alta capacità, quelli per i circuiti di sintonia a onde medie, non sopportano tensioni inverse di valore superiore ai 15 Vcc.

Per assimilare meglio il concetto di massima tensione inversa sopportabile dal diodo varicap, occorre ritornare al circuito di figura 3, per effettuare su questo alcune considerazioni.
Quando si realizza un circuito di sintonia con diodo varicap, quasi sempre la tensione inversa, applicata al semiconduttore, è rappresentata dalla differenza di potenziale, fra anodo e catodo, provocata dai segnali radio captati dall'antenna. E questa tensione può raggiungere, e talvolta superare, il valore della tensione di barriera del varicap, che è di 0,7 V. In tal caso, il diodo varicap, polarizzato direttamente dai picchi negativi dei segnali a radiofrequenza, toserebbe tutte le semionde negative se non si provvedesse a stabilire un valore minimo di tensione inversa. Ecco perché nel circuito teorico di figura 3, in serie con il potenziometro, è stata collegata la resistenza R, il cui valore va opportunamente calcolato di volta in volta. Comunque, il valore della resistenza R deve essere tale da garantire una tensione di polarizzazione inversa minima di 1,5 V, fatta eccezione per circuiti particolari. Nei ricevitori radio, abbassando il valore minimo della tensione inversa di polarizzazione, per esempio fino a 0 V, si avvertirebbero fenomeni di distorsione.

Fig. 3 - Su questo semplice schema teorico si analizza, nel testo, il comportamento del diodo varicap al variare della tensione inversa ad esso applicata. La resistenza R stabilisce il minimo valore della tensione inversa tollerabile dal componente.

RADIORICEVITORE CON VARICAP

L'esempio applicativo più comune del diodo varicap è quello del circuito di sintonia del ricevitore radio, di cui in figura 5 è pubblicato uno schema di immediata realizzazione. In questo il circuito di sintonia è composto, principalmente, dalla bobina L1 e dal diodo varicap, che sostituisce il classico condensatore variabile.
Come è risaputo, il circuito di sintonia di ogni ricevitore radio, a seconda delle sue caratteristiche elettriche, consente la circolazione della debole

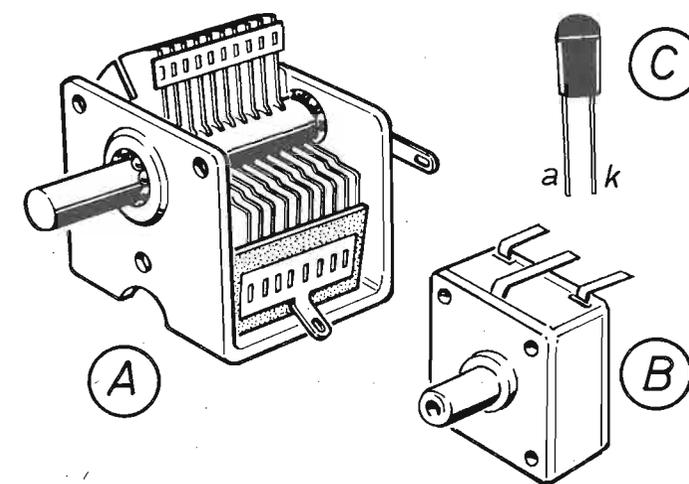



Fig. 4 - I tre elementi, qui pubblicati, evidenziano, attraverso il confronto delle dimensioni, la riduzione di spazio occupato negli apparati elettronici dal diodo varicap (C). Il condensatore variabile di tipo classico (A) è ovviamente il componente più grande, mentre il variabile in miniatura (B), con isolamento in nylon, presenta un volume più contenuto.

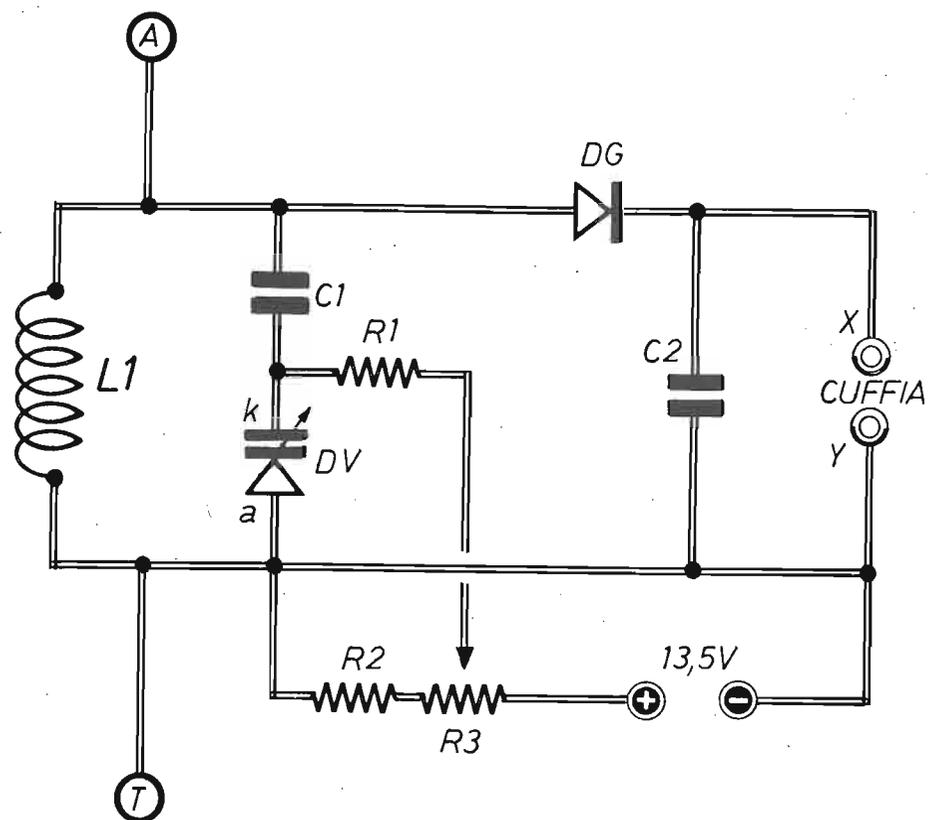



Fig. 5 - Schema elettrico del ricevitore radio con sintonia a diodo varicap ed ascolto in cuffia. Facendo ruotare il perno del potenziometro R3, si selezionano le emittenti ricevute. Per impieghi prolungati dell'apparecchio, è consigliabile inserire un interruttore sulla linea di alimentazione positiva.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF (ceramico)
C2 = 10.000 pF (ceramico)

Resistenze

R1 = 100.000 ohm - 1/4 W
R2 = 12.000 ohm - 1/4 W
R3 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)

Varie

L1 = bobina di sintonia (vedi testo)
DG = diodo al germanio (quals. tipo)
DV = diodo varicap (MVAM 115)
Cuffia = 100 ohm o più
Alim. = 13,5 Vcc

corrente elettrica rappresentativa del segnale captato dall'antenna. In realtà, l'antenna ricevente capta tutti i segnali radio presenti nello spazio in cui si trova immersa, ma su questi interviene l'opera selezionatrice del sintonizzatore che offre via libera ad uno soltanto di questi, quello la cui frequenza è pari alla frequenza di oscillazione determinata dalle caratteristiche della bobina L1

Fig. 6 - Piano costruttivo del ricevitore con ricerca delle emittenti radiofoniche tramite diodo varicap. Il dispositivo funziona sufficientemente bene soltanto se dotato di un ottimo circuito di terra e di una efficiente antenna.

e del diodo varicap. Ma la bobina L1 mantiene fissi i suoi parametri, mentre il diodo varicap DV li cambia a seconda della tensione inversa ad esso applicata tramite il potenziometro R3. Dunque, variando uno soltanto degli elementi del circuito di sintonia, cambia la frequenza di oscillazione e cambia pure il segnale radio ricevuto.
Nei radioricevitori di tipo tradizionale, per cambiare il segnale che si vuol trasformare in voci e suoni, si agisce sul perno di un condensatore variabile, nel circuito di figura 5 invece si interviene sul comando del potenziometro R3.
Per il diodo varicap DV è stato prescritto il modello MVAM 115, particolarmente adatto per la ricezione delle onde medie, il quale cambia il suo valore capacitivo fra gli estremi di 500 pF e 20 pF, a seconda che la tensione inversa applicata ai suoi elettrodi varia fra 1 V e 13,5 V.
In serie con il cursore del potenziometro R3 appare inserita la resistenza R1, la cui presenza impedisce che i segnali radio, ovvero le tensioni a radiofrequenza, possano essere scaricate attraverso la resistenza di R3.
In sede di analisi teorica del comportamento del diodo varicap, si è parlato a lungo della tensione inversa minima applicabile ai terminali dei diodi varicap. Ebbene, ora è giunto il momento di conoscere realmente come sia possibile stabilire tale tensione.
Nello schema teorico di figura 3, la tensione inversa minima, applicata agli elettrodi del diodo varicap DV, veniva fissata tramite la resistenza R. Nello schema reale di figura 5, la tensione inversa minima è stabilita dalla resistenza R2, il cui

valore, opportunamente calcolato, è di 12.000 ohm. Dunque la presenza della resistenza R2 non consente mai, per qualunque posizione del cursore del potenziometro R3, che la tensione negativa, applicata all'anodo del diodo varicap DV, possa assumere il valore di 0V.
Il condensatore C1, collegato in serie con il diodo varicap e la resistenza R1, svolge le funzioni di elemento isolante. Non permette, infatti, che la corrente promossa dal generatore a 13,5 V, rappresentato dal collegamento in serie di tre pile piatte da 4,5 V ciascuna, possa chiudersi nel circuito composto dal diodo al germanio DG e dalle resistenze R1 - R3. Perché la corrente generata dalle pile è una corrente continua che, nei condensatori, incontra degli ostacoli insormontabili, mentre quella provocata dai segnali radio è una corrente variabile, che facilmente attraversa il condensatore C1.
Proseguiamo ora con l'analisi del circuito del ricevitore radio pubblicato in figura 5, anche se questa non appartiene al tema principalmente svolto in tale sede.
Il segnale radio, captato dall'antenna (A) e sintonizzato in L1 - DV, oltre che promuovere una corrente in questo circuito, coinvolge pure il diodo al germanio DG, il quale si lascia attraversare delle semionde positive del segnale, ovvero compie una funzione rettificatrice, trasformando le onde radio in una corrente variabile ma unidirezionale, totalmente composta da semionde positive. Nelle quali sono ancora contenuti due segnali, quello di alta frequenza, che è servito esclusivamente al trasporto dei messaggi radiofonici e quello a bassa frequenza, che si identifica con quanto, attraverso questo semplicissimo apparecchio radio, si vuol ascoltare.
Alla separazione dei due segnali menzionati provvede il condensatore C2, che mette in fuga, verso la linea di terra (T), quella parte di segnali a radiofrequenza ancora contenuti nel segnale rettificato e la cui funzione di veicolo trasportatore dei segnali radio, attraverso lo spazio, si è già esaurita.
Si suole dire che il diodo al germanio DG svolge il processo di rivelazione dei segnali radio. Ma, come si è detto, l'intero processo di rivelazione viene svolto dalla coppia di elementi DG - C2.

Caratteristiche dei varicap

Sigla	Capacità min. pF	Capacità max. pF	Max V inversa
BA102	15	60	30
BA138	5	15	30
BA182	1	5	25
BB103	5	45	30
BB104	15	70	30
BB105	1	18	25
BB109	5	45	30
BB112	25	500	12
BB119	15	30	15
BB121	1	15	25
BB122	1	18	25
BB130	25	500	25
BB141	1	15	25
BB142	1	15	25
BB204	15	70	30
BB205	1	18	25
BB209	2,5	30	28
BB212	25	500	12
BB304	5,5	12	25
BB405	1	18	25
BB417	3	13	20
BB505	1	18	25
BB609	5	45	30
BB709	5	45	30
BB809	5	45	30
BB909	5	45	30
MV104	15	70	30
MV209	5	45	30
MVAM115	25	500	15
MVAM125	25	500	25

COSTRUZIONE DEL RICEVITORE

Vediamo ora in che modo si deve costruire il ricevitore radio, dotato di sintonia a diodo varicap, ora descritto.
Il principiante, prima di accingersi al lavoro di composizione circuitale del dispositivo, così come appare in figura 6, deve procurarsi tutti gli elementi necessari, prendendo le mosse dalla costruzione della bobina di sintonia L1, per la quale serve del filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm ed un tubo di plastica del diametro di 20 ÷ 25 mm.
Sul tubo di plastica, che potrà avere una lunghezza di 6 ÷ 7 cm si debbono avvolgere 80 spire compatte di filo del tipo citato. Sulle due estremità del tubo-supporto si praticheranno due coppie di forellini per il fissaggio dei terminali dell'avvolgimento.
Una tavoletta di legno potrà fungere da base di sostegno del circuito.
La cuffia deve avere un'impedenza di 100 ohm o più, mentre il potenziometro R3 deve essere di tipo a variazione lineare. Per quanto riguarda i due condensatori fissi C1 - C2, si invita il lettore a far uso di componenti ceramici. Si raccomanda inoltre di inserire il diodo varicap DV secondo le sue precise polarità, con il catodo rivolto verso la resistenza R1 e l'anodo collegato con la presa di terra, con un terminale della bobina L1 e con la linea della tensione di alimentazione negativa. Si tenga presente, per ultimo, che questo ricevitore funziona bene in prossimità del trasmettitore locale soltanto se dotato di un buon collegamento di antenna e di terra.

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO schema elettrico autoradio Philips 674 o, anche se non funzionante ma in buono stato, autoradio Philips 674, scambio con Wokman funzionante Sony o con altro materiale elettrico.
FORMICA GIOVANNI - Via Rosario, 5 - 92010 MONTAPERTO (Agrigento)

CERCO apparato radio trasmittente 40 canali 6 bande (usato) ottime condizioni.
DAL MORO EZIO - Via XII Settembre, 24 - 15048 VALENZA (Alessandria) Tel. (0131) 955288

VENDO 3 trasmettitori FM 87 ÷ 108 programmabili quarzati PLL out 12 e 20 W L. 550.000 e 650.000. Encoder stereo L. 350.000. Compressore L. 300.000. 4 amplificatori FM 88 ÷ 108 L. 130.000.
PIERO - Tel. (091) 342239 ore 14

VENDO Personal Computer MSX-HC-7E della JVC da 64 K + registratore + alimentatore + 2 joystick + oltre 100 giochi + manuale di guida al Basis + cavi di collegamento, tutto in ottime condizioni, al prezzo modico di Lire 600.000.
MARTINO GERARDO - Via G.B. Grassi, 47 - 04011 APRILIA (Latina) Tel. (06) 9205683

VENDO oscillatore Tektronix onde quadre 0 ÷ 1 MHz Lire 95.000; generatore di funzioni CSC (onde quadre-sinusoidali-triangolari) 0 ÷ 100 KHz con sweep L. 149.000 e frequenzimetro CTE 40 MHz L. 95.000.
ROBERTO - Tel. (010) 623077 ore pasti

CERCO valvole UCH81 e UF89.
ROSSI ALBERTO Via Garigliano, 19 - 00048 NETTUNO (Roma) Tel. (06) 9846215

VENDO la collezione completa dei fascicoli di Elettronica Pratica dal n° 1 di aprile 1972 a tutt'oggi, a L. 1.500 cadauno. Vendo solo in blocco.
ROCCO - LECCO (Como) Tel. (0341) 494140 ore pasti

VENDO amplificatore Geloso a valvole serie G 219/12 - alimentazione 110/220 V o 12 V - impedenza d'uscita da 1,5 ohm a 500 ohm - entrate per microfono e fono - funzionante - in buono stato.
DI QUINZIO CARLO - C. da Remartello, 73 - 65014 LORETO APRUTINO (Pescara) Tel. (085) 8208542 ore pasti

VENDO N° 20 riviste di Elettronica Pratica a buon prezzo.
ATZENI LUIGI - Via Villar, 36 - TORINO Telefono (011) 2167887

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO integrati F 3851, F 3853, F 3850 anche surplus purché funzionanti.
BIGATTI VINCENZO - Via Giotto, 9/C - 50018 SCANDICCI (Firenze) Tel. (055) 255483

CERCO manuale uso provavalvole della S.R.E., anche in fotocopia, pago adeguatamente. Compro valvole EF41 - EL41 - ECH21 - EZ40 - EBL21 - EZ80/81. Pago bene.
ALDO - Tel. (02) 2136961 ore serali

COMPRO corso TV color della Scuola Radio Elettra (anche senza materiale).
MONTISCI ITALO - Via Rubicone, 43 - 09133 MONSERRATO (Cagliari) Tel. (070) 560661

VENDO ZX spectrum 128K/+2, 10 libri di programmazione, riviste di computer elettronica, interfaccia Kemston, interfaccia Ralenti, 2 joystick, gruppo di continuità, 2 RX-TX portatili (27 MHz - 1 W - 2 canali) a L. 450.000 trattabili (vendo anche separatamente).
ZUCCHI RICCARDO - Via Marchetti, 25 - 00199 ROMA Tel. (06) 8386857

CERCO schema elettrico e circuito stampato di un inverter 12 Vcc 220 Vca 100 W. VENDO monitor monocromatico Philips 3 mesi di vita, come nuovo e programmi per MSX su cassette con istruzioni. Solo Salerno e provincia.
VIGORITO DOMENICO - Via Cicalesi, 91 - 84014 NOCERA INFERIORE (Salerno) Tel. (081) 5171827

VENDO a L. 300.000 collezione completa di Elettronica Pratica composta di 129 fascicoli in ottime condizioni (dal 1° aprile 1972 al 12 dicembre 1982) oppure cambio con BC654 + GN45 - PE103 + PE104 + cavi + supporto antenna; BC314; BC683 + BC684; BD72; PE95, originali non manomessi.
TEDESCHI GIULIANO - Via J.F. Kennedy, 1 - 42014 CASTELLARANO (Reggio Emilia)

VENDO C64 + drive 1541 comp. + joystick + 6 libri + 50 dischi + TV B/N + contenitore per dischi: L. 500.000. Senza il TV B/N: L. 400.000.
MARCO - Tel. (0322) 97154 dopo le 18,15

STUDENTE in elettronica cerca seria ditta per eseguire, a domicilio, montaggio di componentistica e di kit. Massima serietà.
VERCESI MARCO - Via Imperia, 5 - 20142 MILANO Tel. (02) 8464721 ore pasti

VENDO amplificatore booster per autoradio in versione stereo, dalla potenza di 20 + 20 W al prezzo di L. 30.000.
DI PIERRO ANGELO - Via Adua, 12 - 82100 BENEVENTO Tel. (0824) 47116 ore pasti

CERCO schema elettrico Radio Siemens SM 6124 anche fotocopia. Pago adeguatamente.
Tel. (02) 2136961 ore serali

CERCO oscilloscopio monotraccia portatile, di piccole dimensioni usato, anche se impreciso pago L. 60.000 max.
PIAZZON PRIMO - Via Goito, 8 - 15029 SOLERO (Alessandria) Tel. (0131) 76323 ore pasti

VENDO annate Elettronica Pratica dal gennaio 1978 al dicembre 1988; vendo registratore a valvole Telefunken 75/15 portatile, transistor, altoparlanti e diverso altro materiale.
MUSCAS A. - Via Matteotti, 18 - 25020 GAMBARA (Brescia) Tel. (030) 956311

SCAMBIASI o vendesi cassette giochi, programmi & utilites per Olivetti Prodest PC128.
NASELLA ANTONIO - Via S. Lorenzo, 3 - 86100 CAMPOBASSO Tel. (0874) 65564

CERCO seria ditta per montaggi di componentistica e kit a domicilio.
BRUNELLO EMILIO - Via Porpora, 172 - 20131 MILANO Tel. (02) 233743

VENDO 50 programmi MS-DOS delle migliori Soft House a L. 300.000. Circa 100 dischi. Simphony, manuscript, 1 2 3, reflex, framework, dbase III plus, autocad, turbo basic, turbo pascal 4.0, wordstar 4.0, word III, PC storyboard ed altri.
SESTI MASSIMO - Tel. (0984) 36888

VENDO varie riviste di elettronica a modico prezzo.
MARGARINO MAURO - Via Castellazzo, 54 - 14037 PORTACOMARO (Asti) Tel. (0141) 202522 solo sabato e domenica

VENDO raccolta Elettronica Pratica annate 1981-1986 e altre annate di riviste radioelettriche. Magnetofono Dual TG27 stereo, occasione.
CATTANEO GIUSEPPE - Via A. Scarlatti, 110 - 80127 NAPOLI Tel. (081) 365496

VENDO fascicoli e relative copertine dell'enciclopedia di elettronica e informatica. 7 volumi a L. 200.000.
MARTIRE ANTONIO - Via Ada Marchesini Gobetti, 6 - 10134 TORINO Tel. (011) 354113

ACQUISTO driver per Commodore 64 mod. 1541 o 1571 pago max L. 100.000. Solo in ottimo stato.
PICCIRILLO ANTONIO - Via Templari, 1 - 38030 PANCHIÀ (Trento) Tel. (0462) 84171

ATTENZIONE! Cerco urgentemente kit già montato e perfettamente funzionante di un radiocomando 16 canali, di cui 8 proporzionali. Prezzo da concordare.
ANIGELLO GAETANO - NAPOLI Tel. (081) 649809

VENDESI stazone completa RX-TX Yaesu FT757 GX² 100 W (sint. cont. RX-TX 500 KHz 30 MHz) - accordatore automatico Yaesu Fc757AT - alimentatore con altoparlante Yaesu PF7574D - Rotore d'ant. mod. HY-Gain AR22 - Dipolo rotativo 10 - 15 - 20 mt PKW (2 KW). Tutto Lire 3.000.000 (tre milioni) (1 anno di vita).
APUZZO CLAUDIO - Via Lago di Como, 67 - 74100 TARANTO Tel. (099) 336380

REALIZZO circuiti stampati con fori a L. 60 al cmq massimo 20 cmq. Inoltre monto circuiti da L. 50 a L. 300 al cmq. Inviare schemi e componenti. Cerco schemi di qualsiasi tipo originali o fotocopiati a L. 1.000 + spese postali.
SANTONICOLA MARCO - Via Capo Passero, 9 - 00122 OSTIA (Roma) Tel. (06) 5623136

VENDO a L. 12.000 schemi TV colore e b/n. Indicare la marca del TV e l'esatto modello.
RAGGIRI GIUSEPPE - Via Bosco, 11 - 55030 COLLEMANDINA (Lucca) Tel. (0585) 68390 dopo le ore 19

CERCO schema con disegno circuito stampato e elenco componenti dell'impedenzimetro pubblicato su Elettronica Pratica. Cerco schema di un amplificatore BF 50 W + 50 W e schema di un TX FM 88 ÷ 108 MHz 5 W o 10 W. Pago fino a L. 500 cad.
CASCIO FILIPPO - P.zza Gaetano Donizetti, 3 - 91028 PARTANNA (Trapani)

VENDO modellino di motoscafo entrobordo, perfettamente funzionante, nuovo, con motorino asse ed elica Robbe, lunghezza 60 cm - 30 km/h. Tutto L. 75.000 trattabili.
GIORDANO FRANCESCO - Via Togliatti, 40 - 61100 PESARO Tel. (0721) 452523 ore pasti

VENDO valvole anni 40 - 50 - 60, fotocopie schemi radio stessi anni; alimentatore 1 ÷ 19 V 1,5 A max. Monto circuiti a L. 40 cmq (inviare circuito più compenso più componenti).
MONTEMURRO - Via S.Stefano, 23 - 75100 MATERA Tel. (0835) 230224 ore 15,30 - 18

CERCO persone interessate o appassionate alla psicofonia o metafonia.
PULIN SANDRO - Via Cibrario, 15 - 30175 VENEZIA-MARGHERA Tel. (041) 5380069 ore 18 - 20

CERCO seria ditta per eseguire kit e altri montaggi elettronici al mio domicilio.
PISANA GIOVANNI - Via Moncada, 1 - 97015 MODICA (Ragusa)

VENDO alimentatore Alpha Elettronica AL377 13,8 V 6 A L. 40.000; max memory n.e. autocostruito L. 80.000; CB excalibur 80 ch 5 W L. 120.000; amplificatore a valvole AF 50 W L. 100.000; generatore di impulsi professionale Lire 300.000. Possiedo schemi e circuiti autocostruiti di tutti i tipi, funzionanti.
CRISTIANO - Tel. (050) 502650 ore pasti

CERCO seria ditta per eseguire nel mio domicilio montaggi di componentistica e di kit. Massima serietà.
ROSI GIUSEPPE - Via fratelli Cairoli - 06023 GUALDO TADINO (Perugia) Tel. (075) 9140288

CERCO ragazzo, in zona Venezia-Padova, per l'esecuzione di circuito stampato su vetronite monofaccia, compresa la foratura, misure 3x2,5. Specificare pretese per manodopera e vetronite.
VASCHETTO ANGELA - Via Orti Est, 183 B - 30019 SOTTOMARINA (Venezia) Tel. (041) 492065

VENDO commodore 128 + drive 1571 compatibile + 40 floppy con giochi + joystick + registratore a L. 500.000.
MARCELLO - Tel. (051) 414203 ore 21-22 da lunedì a giovedì. Se non ci sono lasciare messaggio richiamo io.

VENDO a L. 1.000 schemi elettronici + lista; a L. 2.000 schemi elettronici + lista + spiegazioni di amplificatori, vu-meter, trasmettitori, ricevitori radio CB ecc.
ZAMPINI ANTONIO - Via Beato, 8 - 83023 LAURO (Avellino) Tel. (081) 8249755

REALIZZO basette L. 150 al cmq (spedire basetta vergine e schema elettrico). Montaggi L. 100 al cmq (spedire basetta, componenti e informazioni dettagliate). Pagamento alla consegna.
ROAGNA MIRKO - Via S.Vittore, 32 - 12040 PRIOCCA (Cuneo)

VENDO circuiti integrati HM 6116 RAM statiche.
GIUSEPPE - Tel. (0883) 754978 dopo le 16

VENDO Commodore 128-64-CP/M + registratore C2N + joystick + oltre 200 giochi vari e utilities + libri vari a Lire 450.000 trattabili.
FALASCA PAOLO - V.le Aldo Moro, 17 - 66013 CHIETI SCALO Tel. (0871) 551067

VENDO Apple // e 64K + duodisk con scheda + scheda 80 col 64K + scheda CPM + scheda SAM + monitor HR fosfori verdi + joystick + modulatore VHF + software vario + amplificatore SAM. Tutto a L. 2.100.000 trattabili.
D'ALESSANDRO ANDREA - Via S.Paolo, 11 - 28062 CAMERI (Novara) Tel. (0321) 519401 ore pasti

VENDO radiocomando proporzionale a 5 canali (tipo professionale) con due servocomandi + 4 batterie ricaricabili + carica batteria, 1 anno di garanzia.
BAE ALESSIO - Via Piagge s.n.c. - 00138 ROMA Tel. 8810620

REALIZZO circuiti stampati a L. 70 cmq + spese postali. Inviare schema e relativo importo comprese s.p.
PADRINU ANTONIO - Via Pagliani, 3 - 10126 TORINO

VENDO ottima interfaccia telefonica da applicare ad ogni tipo di RTX L. 180.000. Decodificatore DTMF 16 toni Lire 50.000 + s.p.
CORRADO Tel. (0833) 631089

VENDO corso completo radio stereo della S.R.E. con strumenti compreso radio; cineprese rollei SL82, canon 514XL con sonoro, proiettore Silma bivox sonoro, registratori Geloso G257, G681, giradischi stereorama 200, corso oscilloscopio S.R.E. e corso inglese con kronosys KS101 nuovo.
MASSARI CARLO Via Filippo Fiorentini, 106 - 00159 ROMA Tel. (06) 433492 ore serali

VENDO mixer stereo 6 ingressi raddoppiabili a mezzo commutatori, 2 uscite per registratori + 2 per ampli. VU-meter a led e preascolto in cuffia a 12 selezioni, usato poco, a L. 250.000 non trattabili.
CAVALLINI SERGIO - Via S.Casa, 11/9 - VIGEVANO (Pavia) Tel. (0381) 22238

HPF plus scheda Z-80 visore assembler basic memoria permanente manuali alimentatore L. 130.000. Enciclopedia scuola elettronica 52 fascicoli con copertine da rilegare L. 50.000.
Tel. (02) 96701023 ore 8 - 18

AFFARONE: vendo equalizzatore param. per chitarra 57 livelli, da tarare; 1 frequenzimetro dig. 8 cifre da tarare; 1 frequenzimetro 6 cifre da tarare. Tutto o anche separatamente a buonissimi prezzi.
LUNARDON GIUSEPPE - SARONNO (Varese) Tel. (02) 9621619

ESPERTI eseguono a domicilio montaggi di componentistica e di kit. Montiamo e ripariamo strumenti elettromedicali. Massima serietà.
DE MARCO ROBERTO - Via S. Fontanarossa, 44/31 - 16144 GENOVA Tel. (010) 820295

CERCO urgentemente 2 microvalvole DF91 e DL92 funzionanti con rispettivi zoccoli + trasformatore di B.F. 1 ÷ 4 a 1 ÷ 6.
RADICHETTI GIANCO - Via F. Corridoni, 11 - 62022 CASTELRAIMONDO (Macerata) Tel. (0737) 41082 (pomeriggio-sera)

VENDO TI-74 Basicalc (calcolatrice + computer in Basic) con i seguenti accessori: stampante termica, espansione di memoria 8KBYTE, interfaccia per registratore a cassette, tutto a L. 500.000 trattabili.
ANULLI MARCO - Via Romolo Gigliozzi, 70 - 00128 ROMA Tel. (06) 5208079 prenderà (06) 5088079

CERCO vecchie radio a valvole anche non funzionanti ma con valvole. Cerco inoltre valvole vecchie anche esaurite ma con filamento funzionante.
TEDESCHI TOMMASO - Via Albertoni, 23 - 40100 BOLOGNA Tel. (051) 349770

CERCO valvole di qualsiasi tipo offro minimo L. 1.000 cadauna, progetti, materiale elettronico ecc. Cerco anche libri e schemi di apparati valvolari (soprattutto anteguerra). Rispondo a tutti.
STEN. PELUSO STEFANO - Circolo Ufficiali - Accademia Aeronautica - 80078 POZZUOLI (Napoli)

VENDO 10 riviste di Elettronica Pratica a L. 25.000 + 10 riviste "Progetto" + 2 "Cinescopio" complete di basette a L. 45.000 escluse spese postali.
SANGALLI EZIO - Via N.S. degli Angeli, 1/5 - 17100 SAVONA

COSTRUISCO alimentatori stabilizzati, su richiesta, con caratteristiche professionali. Offro 6 mesi di garanzia ed assistenza. Tratto solo Napoli e provincia.
Tel. 8413663 ore serali

VENDO lineare spider 35 W Cte + rosmetro Falkos 2 : R a L. 55.000 trattabili spese postali escluse. Vendo oltre 90 giochi per spectrum a solo L. 100.000 trattabili o a Lire 1.500 l'uno.
COSTAGLI RICCARDO Via A. Vespucci, 40 - 56025 PONTEDERA (Pisa) Tel. (0587) 56283 ore pasti

CERCO cuffia 2000 ohm di impedenza.
CENTONZE COSIMO - Via P. Apulia, 2 - BRINDISI Tel. (0831) 81755

SVENDO Commodore 16 in ottimo stato + reg. + manuali + joystick con imballo originale a L. 120.000 + spese.
SPEZIA MARIO - Via M. del Camminello, 2/7 - 16033 LAVAGNA (Genova)

VENDO, anche singolarmente, montati, collaudati e completi di istruzioni, centralina antifurto, chiave elettronica, combinazione elettronica, sirena bitonale 10 W, ultrasuono, rispettivamente kit 128 - 126 - 109 - 171 - 100 della Else Kit. Vendo inoltre schemi di ogni tipo.
BRAZZI ANDREA - Via Trento, 9 - 16145 GENOVA Tel. (010) 300776

REALIZZO circuiti stampati a L. 70 cmq col metodo fotoincisione. Inviare master, disegno o fotocopia. Montaggi elettronici e kit. Si garantisce massima serietà e celerità.
TRIFONI ANGELO - Via Puglia, 2 - 95125 CATANIA Tel. (095) 221778 ore pasti

VENDO alimentatore stabilizzato mod. 156 S con ingresso 220 V regolabili carico 6 A max. dotato di protezione contro il cortocircuito permanente. Strumento mai utilizzato L. 50.000.
TALUCCI ROCCO - Via Veneto, 14 - 85029 VENOSA (Potenza) Tel. (0972) 35632

VENDO super 8 funzionante + valvole termoioniche di vario tipo funzionanti.
ROSSI GIANNI - Via Trento, 23 - 52020 LA SCALA (Pisa) Tel. (0571) 418754

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO manuale circuiti integrati TV color ottimo per riparazioni TVCC, a L. 65.000. A chi mi contatta invio dettagliate informazioni tecniche, spese postali a mio carico.
PALUMBO ANTONIO - Via Paisiello, 32 - 74100 TARANTO Tel. (099) 415423

SVENDO per realizzo telai professionali di trasmettitori VHF 140 ÷ 174 quarzati L. 80.000 pot out 2 W; inoltre telai per 40 ÷ 70 MHz L. 65.000 out 2 ÷ 3 W; interfaccia telefonica Simplex o duplex L. 200.000.
CORRADO - Tel. (0833) 631830 ore pasti

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

FUGHE DI CORRENTE

Pur avendo completato, già da tempo, l'allestimento della mia stazione ricetrasmittente, con l'inserimento di alcune apparecchiature accessorie, non mi sono mai preoccupato di migliorare l'impianto di terra, che è rimasto quello di un collegamento con picchetto metallico conficcato in un angolo del giardino e che, analizzato da persona competente, è stato dichiarato privo di sicurezza, non avendo io rispettato le vigenti norme che regolano i circuiti di massa. Sono stato quindi consigliato ad applicare un "salvavita" sulla linea di alimentazione. Ma mentre prima tutto funzionava egregiamente, ora la protezione scatta al momento dell'accensione, senza consentire l'uso degli apparati elettronici. Faccio presente che, mediante l'ohmmetro, ho constatato il perfetto isolamento dei contenitori e che la corrente differenziale del "salvavita" è di 30 mA.

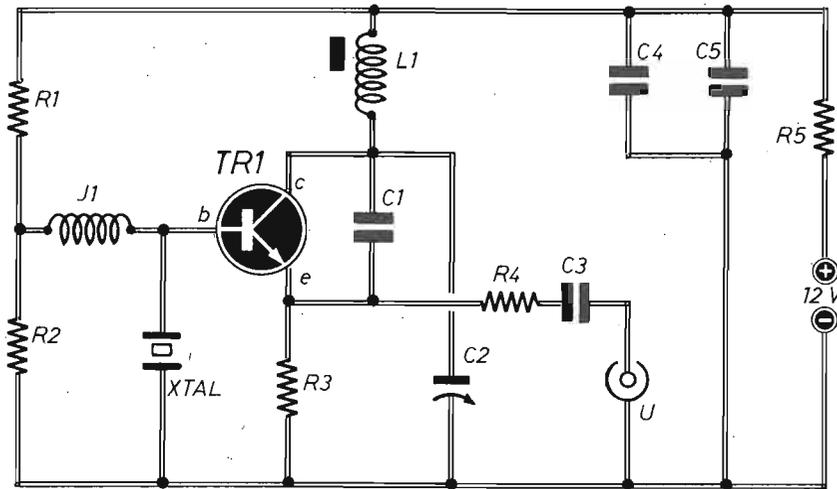
FILADORO CAMILLO
Genova

Lei è stato ben consigliato. Perché le parti metalliche delle sue apparecchiature, oltre che da riferimento equipotenziale per i segnali, fungono pure da barriere di sicurezza contro il pericolo di folgorazioni. Serve, quindi, un impianto elettrico di adeguate caratteristiche, integrato tramite protezione ad interruttore differenziale, più noto come "salvavita". Che nel suo caso scatta perché non tutta la corrente assorbita dalle apparecchiature accessorie rientra attraverso il cosiddetto conduttore "neutro", denunciando evidentemente una notevole fuga di corrente. Infatti, se il suo circuito di terra ha una resistenza di 10 ohm, che rappresenta il valore tipico di un sistema di massa scadente, per evitare che la caduta di tensione, come richiesto dalle norme internazionali, superi i 50 V, occorre che la protezione differenziale scatti con correnti inferiori o uguali a 5 A. Che è un valore eccessivo, mentre in pratica non conviene superare quello di 500 mA, in grado di non far scattare l'interruttore in presenza di correnti inferiori a 250 mA. Col suo modello da 30 mA, dunque, bastano 15 mA per provocare lo scatto. E ricordi che tutte le apparecchiature RF ed i relativi strumenti sono equipaggiati, sull'ingresso di rete, con un filtro di eliminazione dei disturbi RF, che monta condensatori collegati fra linea e massa e che provocano correnti a 50 Hz di alcuni mA, che l'ohmmetro in DC non rileva, ma che fanno scattare il "salvavita". Concludendo, le consigliamo di collegare i suoi apparati con un interruttore differenziale da 500 mA.

OSCILLATORE A QUARZO

Potreste pubblicare un circuito in grado di far oscillare i quarzi sulla quinta o settima armonica?

TORRI IGNAZIO
Salerno

Il cristallo di quarzo (XTAL) rimane inserito fra la base di TR1 e la linea di alimentazione negativa. La bobina L1 è composta da quattro spire di filo di rame argentato, del diametro di 1 mm, avvolte su un supporto di 10 mm di diametro, dotato di nucleo di ferrite. I condensatori C4 e C5 debbono essere montati molto vicini a L1. Tutti i collegamenti debbono risultare cortissimi.

Condensatori
C1 = 2 pF
C2 = 3/30 pF (compens.)
C3 = 1.000 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 5.600 ohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 330 ohm
R4 = 470 ohm
R5 = 100 ohm

Varie
J1 = imp. AF (VK 200)
TR1 = BSX20
L1 = bobina
XTAL = quarzo
ALIM. = 12 Vcc

IMMAGINE SACRA ILLUMINATA

D'innanzi ad un'immagine sacra ho posto una lampadina da 6 V, alimentata con la tensione di rete tramite trasformatore riduttore di tensione. Ora, per non intervenire più sull'interruttore, vorrei che la lampadina si accendesse e si spegnesse automaticamente al calar della sera e al sorgere del sole.

SERRA GIULIANO
Campobasso

Il suo problema si risolve costruendo questo fotocomando, dove una fotoresistenza (FR) pilota il trigger di Schmitt composto da TR1 e TR2. La sensibilità del circuito è controllata con R1.

Condensatore
C1 = 500 µF - 16 Vl (elettrolitico)

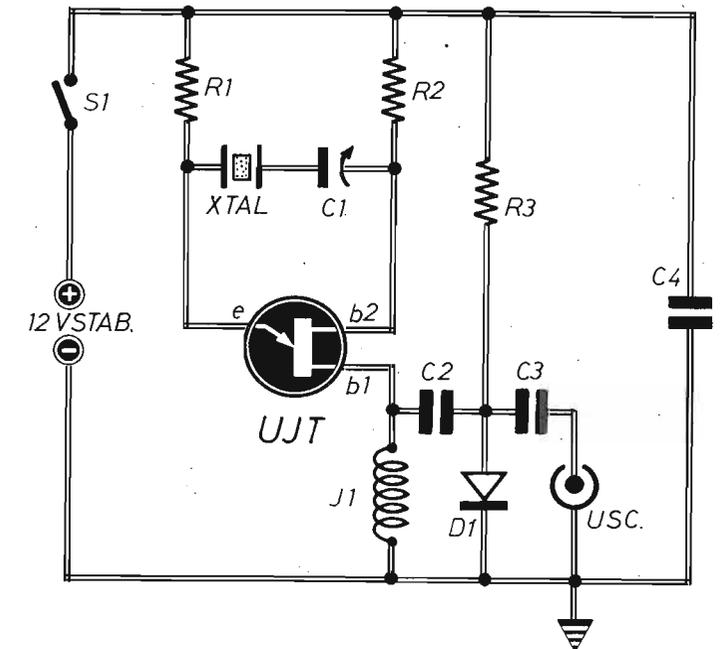
Resistenze
R1 = 100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 1.000 ohm
R3 = 2,7 ohm
R4 = 2.700 ohm
R5 = 330 ohm

Varie
TR1 = BC107
TR2 = 2N2905
FR = fotoresistenza (quals. tipo)
D1 - D2 - D3 - D4 - D5 = diodi al silicio (1N4004)
LP = lampadina (6 V - 100 mA)
T1 = trasf. (220 V - 6 V)

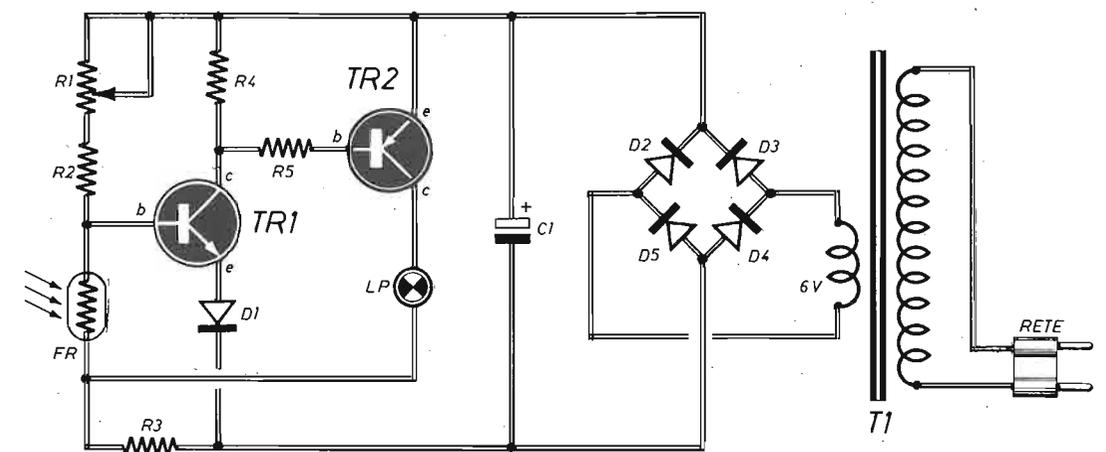
IMPULSI A 100 KHz

Nel mio laboratorio sperimentale debbo introdurre un dispositivo in grado di generare impulsi alla frequenza di 100 KHz. Il circuito deve essere semplicissimo e molto economico.

SARACENO CARMELO
Catanzaro

Il suo problema si risolve con questo oscillatore quarzato. La cui impedenza d'uscita è abbastanza bassa per pilotare dispositivi con impedenza caratteristica superiore a qualche migliaio di ohm. Per regolare l'ampiezza degli impulsi, può collegare, in serie con l'uscita, un trimmer da 10.000 ohm e prelevare i segnali dal cursore di questo. Con C1 potrà tarare l'oscillatore sul valore desiderato.

Condensatori
C1 = 100 pF (compensatore)
C2 = 10.000 pF (ceramico)
C3 = 10.000 pF (ceramico)
C4 = 100.000 pF (ceramico)

Resistenze
R1 = 47.000 ohm
R2 = 1.200 ohm
R3 = 100.000 ohm

Varie
UJT = 2N2646
XTAL = quarzo (100 KHz)
J1 = Imp. AF (2,5 mH)
D1 = diodo al silicio (1N914)
S1 = interrutt.
ALIM. = 12 Vcc (stabilizz.)

CONTROLLO TEMPERATURA

Trovandomi in possesso di un integrato L 121 A della SGS, vorrei con questo realizzare un dispositivo di controllo della temperatura del mio scaldabagno da 2 KW.

BERTOLINI VITTORIO
Milano

Dovendo operare con la tensione di rete, la invitiamo ad assumere tutte le precauzioni necessarie, rimanendo il circuito qui riportato sotto tensione. È dunque importante che lo scaldabagno sia collegato a massa e che sulla rete di alimentazione sia stato inserito un "salvavita". Anche il perno dell'elemento di regolazione della temperatura controllata R4 deve essere isolato.

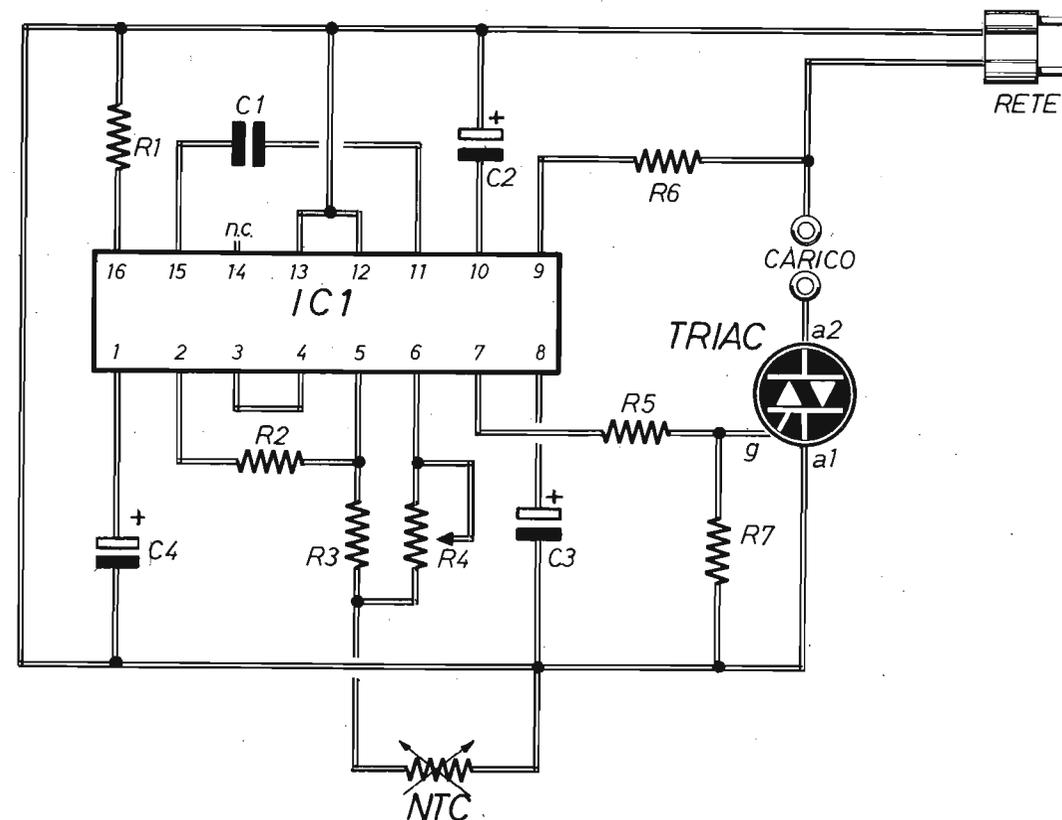
Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 220 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 220 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C4 = 10 µF - 24 Vl (elettrolitico)

Resistenze

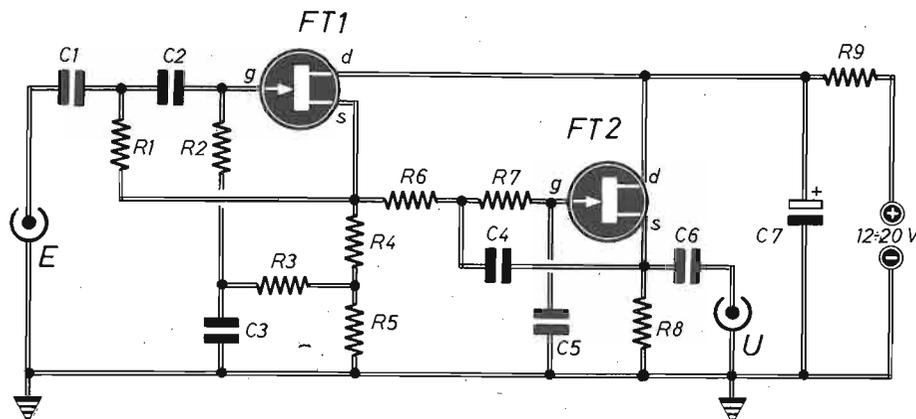
R1 = 100.000 ohm - 1/2 W
R2 = 100.000 ohm - 1/2 W
R3 = 10.000 ohm - 1/2 W
R4 = 220.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R5 = 180 ohm - 1/2 W
R6 = 6.800 ohm - 7 W
R7 = 390 ohm - 1/2 W

Varie

IC1 = L121A
TRIAC = 220 V - 10 A (con raffredd.)
NTC = 10.000 ohm (resist. a coeff. negativo)

FILTRO BF 300 ÷ 3.000 Hz

Mi serve lo schema di un filtro a bassa frequenza, con ingresso ad alta impedenza, da centrare sul "parlato" ovvero fra i 300 Hz e i 3.000 Hz.

CIRUZZI ITALO
Bari

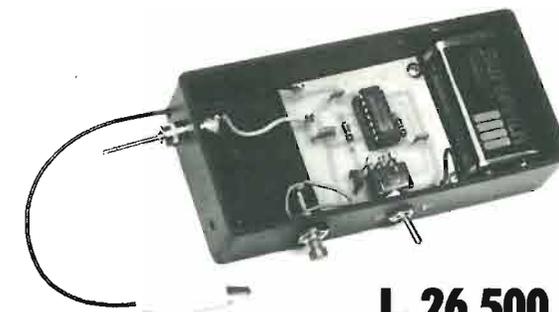
Questo circuito va collegato in serie con il cursore del potenziometro di volume. I collegamenti debbono essere schermati ed il dispositivo inserito in custodia metallica. L'uscita è a media impedenza e richiede collegamenti non troppo lunghi e a bassa capacità con amplificatori caratterizzati da alcune migliaia di ohm di impedenza.

Condensatori

C1 = 1.500 pF
C2 = 1.500 pF
C3 = 50.000 pF
C4 = 4.700 pF
C5 = 470 pF
C6 = 1 µF (non polarizzato)
C7 = 22 µF - 50 Vl (elettrolitico)

Resistenze

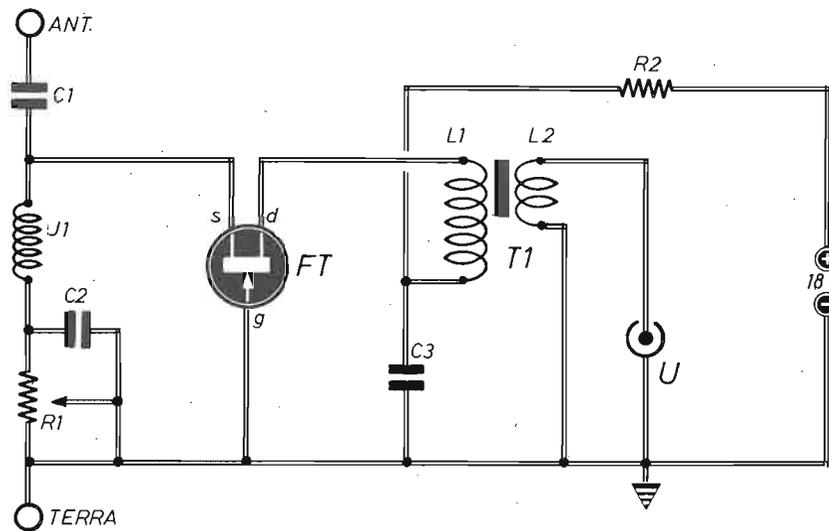
R1 = 47.000 ohm
R2 = 560.000 ohm
R3 = 560.000 ohm
R4 = 3.900 ohm
R5 = 33.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 150 ohm

Varie

FT1 = 2N3819
FT2 = 2N3819

L'ANTENNA PER SWL

Per l'ascolto della SWL faccio uso di un'antenna a stilo della lunghezza di 2 mt, fissata alla ringhiera di una terrazza, cui vorrei accoppiare un preamplificatore a radiofrequenza e a larga banda (1 ÷ 30 MHz).

BERTAGNA ANDREA
Rieti

L'elemento più critico di questo circuito è rappresentato dal trasformatore T1, per il quale conviene procurarsi un trasformatore di riga per TV, smontarlo e recuperarne il nucleo. Che va rotto in modo da ottenere un pezzo di ferrite della lunghezza di 3 ÷ 4 cm. Su questo avvolga dapprima L1 con 20 spire di filo da 0,3 e poi, sopra L1, avvolga L2 con 5 spire dello stesso filo. Ma è bene sperimentare altri trasformatori con numero di spire diverse, per esempio 30 e 8, oppure 15 e 3. Il trimmer R1 va regolato per la miglior resa.

Condensatori
C1 = 10.000 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 10.000 pF

Resistenze
R1 = 1.000 ohm (trimmer)
R2 = 330 ohm

Varie
FT = 2N3819
T1 = trasf.
J1 = imp. RF (4,7 mH)

MIXER RF

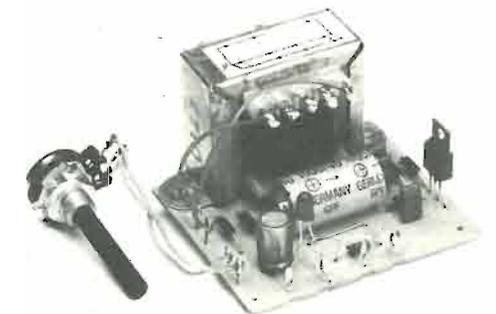
Ho necessità di miscelare i segnali provenienti da due generatori a radiofrequenza. Disponete di uno schema semplice, ma che possa soddisfare questa mia necessità?

ALLORI GIUSEPPE
Roma

Il circuito qui pubblicato miscela segnali RF fino a 200 MHz, purché lo si realizzi con collegamenti molto corti. Il trimmer R3 va regolato per la miglior resa. Il segnale da applicare all'entrata E1 deve essere di 2 ÷ 3 Vpp, quello introducibile in E2 può assumere qualsiasi valore. Tenga presente che in uscita sono prelevabili quattro segnali: i due applicati su E1 - E2, e quelli risultanti dalla loro somma e sottrazione.

Condensatori
C1 = 330 pF
C2 = 330 pF
C3 = 22.000 pF
C4 = 330 pF
C5 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 100.000 ohm - 1/4 W
R2 = 150.000 ohm - 1/4 W
R3 = 1.000 ohm (trimmer)
R4 = 100 ohm - 1/4 W
R5 = 3.300 ohm - 1/4 W
R6 = 180 ohm - 1/4 W

Varie
MFT1 = MOSFET (BF 960)
ALIM. = 12 Vcc

LAMPEGGIATORE A LED

Per le mie produzioni modellistiche, avrei bisogno di un lampeggiatore composto da una sequenza di dieci diodi led, cinque verdi ed altrettanti rossi.

RIGO LUIGI
Torino

Realizzi questo circuito, nel quale la sezione "a" oscilla con frequenza regolata dal trimmer R2, mentre le sezioni "c" e "d" amplificano la corrente. I led rossi si accendono quando i verdi si spengono, e viceversa.

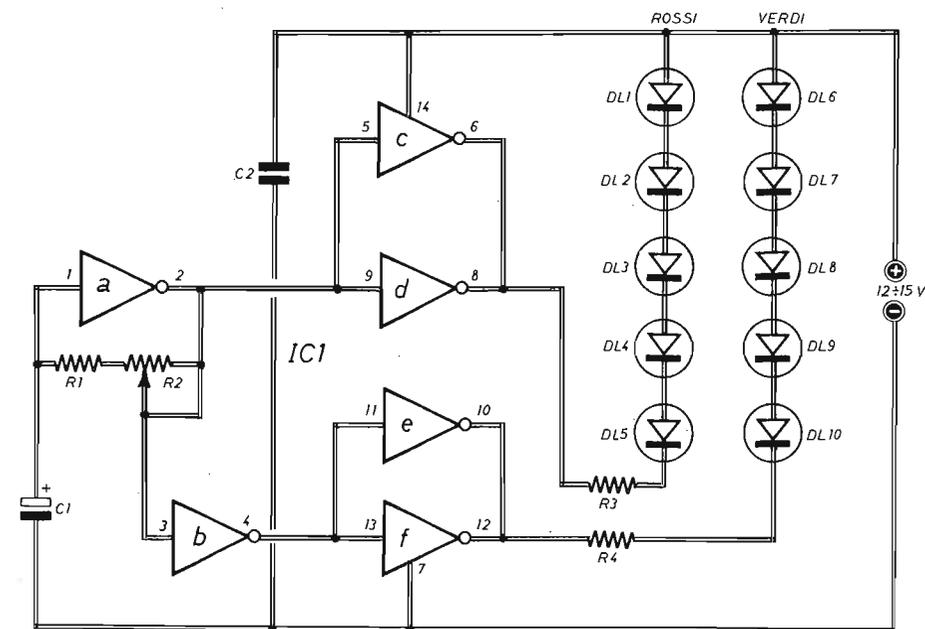
Condensatori

C1 = 2,2 μF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 10.000 ohm
R2 = 1 megaohm (trimmer)
R3 = 470 ohm
R4 = 470 ohm

Varie

IC1 = CMOS (4069)
ALIM. = 12 V ÷ 15 V

UNA RADIOLINA IRRECUPERABILE

La mia vecchia radiolina ad onde medie non funziona più, dopo essere stata più volte riparata negli anni. Ma prima di gettarla, vorrei recuperare i componenti ancora funzionanti, per comporre con questi un circuito di radioricevitore per principianti. Faccio presente che tra i sette transistor vi sono degli AC 127 e AC 126 ancora in ottimo stato.

GANDOLFI ANDREA
Bologna

Recuperi la bobina ed il condensatore variabile e tre transistor e con questi realizzi il circuito qui pubblicato. Per il cui funzionamento l'antenna e la terra sono necessarie soltanto se lei abita lontano dal trasmettitore locale. Il trimmer R1 va regolato per il miglior ascolto.

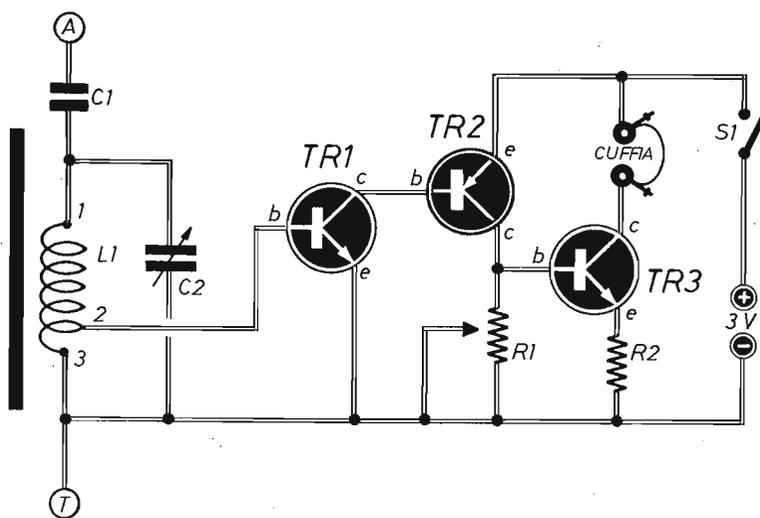
Condensatori

C1 = 100 pF
C2 = condens. variabile

Resistenze

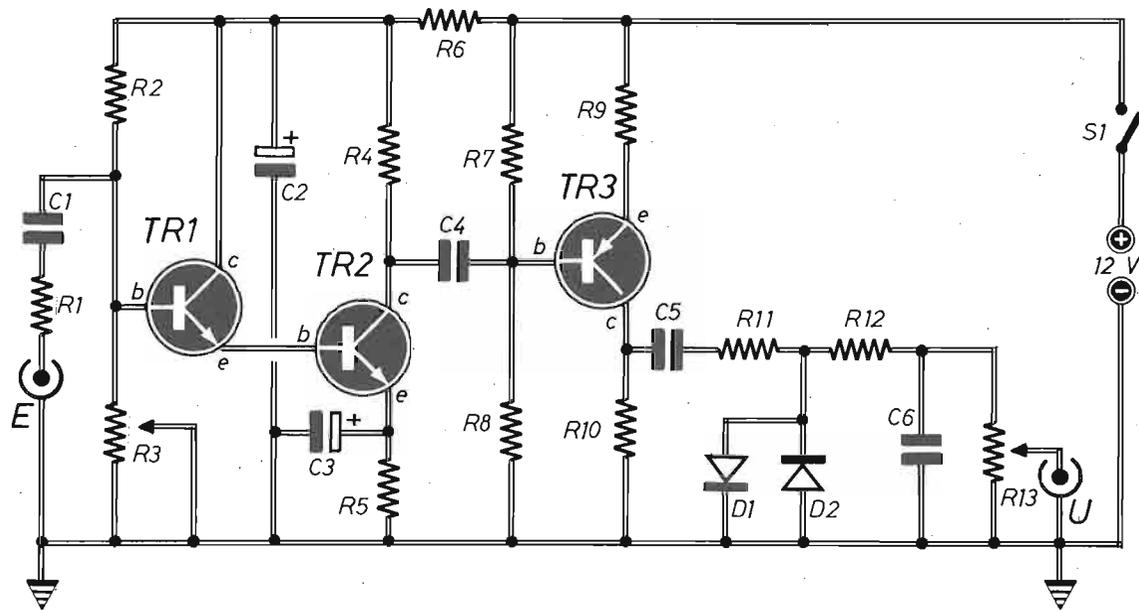
R1 = 2.200 ohm (trimmer)
R2 = 120 ohm

Varie

TR1 = AC 127
TR2 = AC 126
TR3 = AC 127
CUFFIA = alta impedenza
S1 = interruttore
ALIM. = 3 V (pila)

PREAMPLIFICATORE PER CB

Debbo costruire un dispositivo preamplificatore microfonico per la mia stazione CB. Potete suggerirmi uno schema funzionale ma economico?

MOZZI DANIELE
Cremona

Questo è il progetto del preamplificatore che le consigliamo di realizzare. I due diodi D1 - D2, collegati in antiparallelo, impediscono al segnale di raggiungere livelli troppo alti. Svolgono quindi una funzione di tosatura e compressione del segnale di bassa frequenza. Con il trimmer R3 si regola il circuito per la miglior resa. Con R13 si regola il livello audio in uscita.

Condensatori

C1 = 100.000 pF
C2 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 10 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4 = 1 µF (non polarizzato)
C5 = 2,2 µF (non polarizzato)
C6 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 100 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 220.000 ohm (trimmer)
R4 = 2.200 ohm
R5 = 1.500 ohm
R6 = 2.200 ohm
R7 = 27.000 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 270 ohm
R10 = 2.200 ohm
R11 = 1.000 ohm
R12 = 470 ohm
R13 = 47.000 ohm (trimmer)

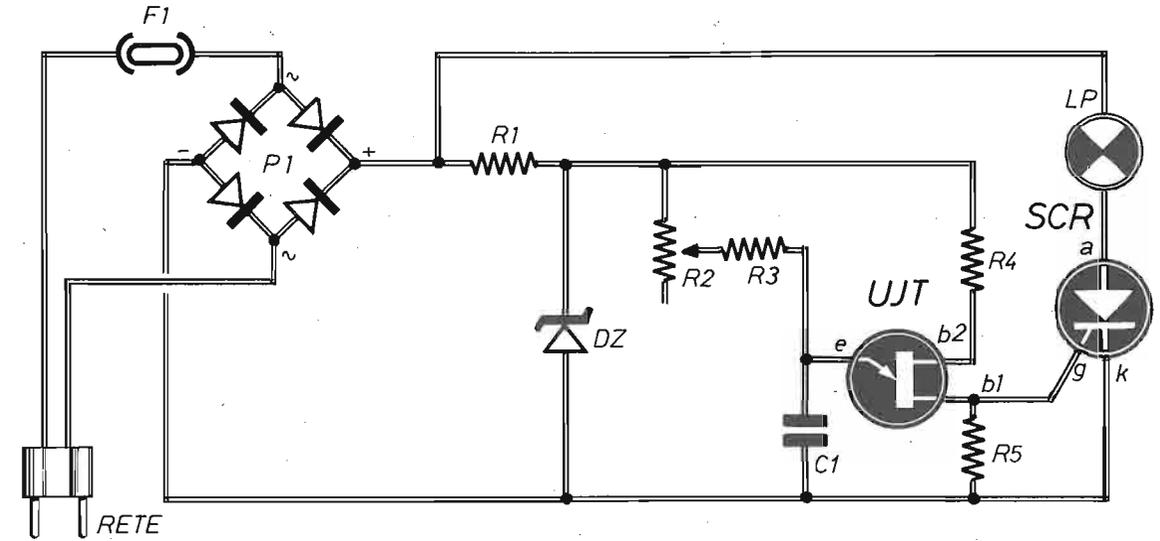
Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = BC177
D1 = 1N914
D2 = 1N914
S1 = interrutt.
ALIM. = 12 Vcc.

REGOLATORE DI LUMINOSITÀ

Voglio costruirmi un variatore di luminosità per controllare una lampada da 100 W, alimentata dalla tensione di rete a 220 Vca.

TRIPPUTO PIETRO
Foggia

Quello qui pubblicato è un circuito abbastanza complesso, ma di elevate prestazioni. La sola caratteristica negativa è rappresentata dal riscaldamento della resistenza R1, anche a lampada spenta, se non si utilizza per R2 un potenziometro con interruttore. Per aumentare la sicurezza protettiva contro i cortocircuiti, sostituisca l'SCR con un modello da 35 A almeno.

Condensatore

C1 = 100.000 pF

Transistor

R1 = 10.000 ohm - 10 W
R2 = 470.000 ohm (potenz. lin.)
R3 = 3.300 ohm - 1/2 W
R4 = 470 ohm - 1/2 W
R5 = 100 ohm - 1/2 W

Varie

UJT = 2N2646
SCR = C106 (o simili)
LP = lampada (100 W - 220 Vca)
F1 = fusibile (2 A)
DZ = diodo zener (24 V - 2 W)
P1 = ponte raddrizz. (220 V - 1 A)

kits elettronici ELSE kit

ULTIME NOVITA' SETTEMBRE 89

RS 243 TEMPORIZZATORE UNIVERSALE I - 120 SECONDI

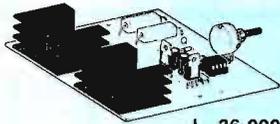
È un dispositivo molto versatile e di grande utilità che trova un vasto campo di applicazioni. Può essere, ad esempio, impiegato in sistemi di allarme per temporizzare l'attivazione o intervento della centralina, oppure per temporizzare la durata dell'allarme (sirena).
Può trovare anche molti altri impieghi che dipenderanno dalle necessità e dalla fantasia dell'utente.
Collegandolo all'alimentazione (12 Vcc), il micro relè, che fa parte del dispositivo, si eccita dopo un tempo prestabilito regolabile tra I e 120 secondi. Collegandolo opportunamente i contatti del relè alla tensione di alimentazione, si possono ottenere due diversi modi di funzionamento:

1) Dando alimentazione, la stessa tensione si ha in uscita SOLO PER IL TEMPO PROGRAMMATO.

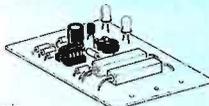
L. 17.500

2) Dando alimentazione, la stessa tensione si ha in uscita SOLO DOPO IL TEMPO PROGRAMMATO.
   Il massimo assorbimento del dispositivo è di soli 50 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2 A. L'intero temporizzatore è costruito su di un circuito stampato di soli 35 x 45 mm.

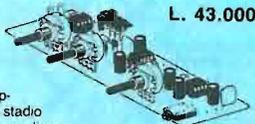
RS 244 VARIATORE DI VELOCITA PER MOTORI C.C. 120 - 240 W MAX

Serve a variare la velocità dei motori in corrente continua di tensione compresa tra 12 e 24 V. Il suo principio di funzionamento è basato sulla modulazione di larghezza dell'impulso, PWM (Pulse Width Modulation), partendo da una frequenza di circa 130 Hz.
La massima corrente che il dispositivo può sopportare è di 10 A. per cui la potenza massima è di 120 W per motori a 12 V e 240 W per motori a 24 V. Si può anche usare come variatore di luce.

L. 36.000

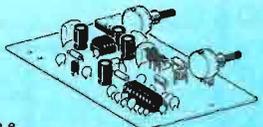
RS 245 CONTROLLO EFFICIENZA LUCI STOP PER AUTO

È un dispositivo di grande utilità che, installato in auto (con impianto elettrico a 12 V), avverte l'autista se una o entrambe le lampade di luci stop sono bruciate. Azionando il freno, un Led Verde si illumina se l'impianto di luci stop è efficiente. Sarà invece il Led Rosso ad illuminarsi se l'impianto di luci stop è in avaria (una o entrambe le lampade bruciate). La sua installazione è di estrema semplicità e l'alimentazione avviene direttamente dall'impianto di luci stop del veicolo.

L. 19.000

RS 246 STIMOLATORE DI SONNO E RILASSAMENTO

Questo dispositivo è di grande aiuto a tutti quelli che soffrono di insonnia e hanno bisogno di rilassamento. Il principio di funzionamento è quello di generare un RUMORE BIANCO dall'effetto quasi ipnotico, evocando così la risacca del mare o il soffiare del vento, condizioni ideali per il rilassamento e il sonno. Tramite un deviatore è possibile ottenere, in uscita, il rumore bianco normale o modulato. Inoltre, il dispositivo, è dotato di due controlli di modulazione con segnalazioni a LED e controllo volume. Una particolare presa permette l'ascolto con qualsiasi tipo di auricolare o cuffia (mono o stereo) e, volendo, si può anche applicare in uscita un altoparlante, grazie allo stadio finale con potenza di oltre 1 W. Per la sua alimentazione occorre una tensione stabilizzata di 12 Vcc e il massimo assorbimento è inferiore a 100 mA. Il dispositivo, con eventuale altoparlante, alimentatore o batteria, può essere racchiuso nel contenitore LP 224.

L. 43.000

RS 247 RICEVITORE FM - 65 85 MHz - 85 110 MHz

È un ricevitore FM a due bande di ascolto adatto a ricevere le normali trasmissioni FM commerciali (banda 85 110 MHz) ed a ricevere emittenti FM che operano nella banda di 65 85 MHz (radio microfoni, radio spie, ecc.). La tensione di alimentazione deve essere di 9 Vcc ed il massimo assorbimento è di circa 120 mA per una potenza di uscita di 1 W circa. Al dispositivo occorre applicare un altoparlante di 8 Ohm. Il ricevitore è dotato di uscita per la registrazione e di una particolare presa alla quale può essere applicata una qualsiasi cuffia per l'ascolto (normale o stereo). La sintonia è del tipo VARICAP. L'RS 247 è molto indicato a ricevere l'emissione della RADIO SPIA RS 248. Il dispositivo, con eventuale altoparlante e batteria, può essere racchiuso nel contenitore LP012.

L. 44.000

RS 248 RADIO SPIA FM - 69 95 Mhz

È un trasmettitore FM di piccole dimensioni (60 x 62 mm) che opera su frequenze comprese tra 69 e 95 MHz. Trasmettendo nella parte più alta di frequenza, la ricezione è possibile con qualsiasi ricevitore commerciale FM. Operando invece nella parte più bassa (69 85 MHz), l'ascolto è possibile soltanto con speciali ricevitori, ad esempio l'RS 247 con una portata ottica lineare di circa 300 metri!! È dotato di capsula microfonica amplificata, così da poter captare tutti i suoni presenti nell'ambiente in cui è installato. La tensione di alimentazione deve essere di 9 Vcc e il massimo assorbimento è di circa 50 mA. Può essere alloggiato, con due batterie da 9 V per radioline, nel contenitore plastico LP 462.

L. 31.000

per ricevere il catalogo e informazioni scrivere a: ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.

via L. Calda 33/2 (Direzione e uff. tecnico) - 16153 Sestri P. (GE)
Tel. (010) 603679-6511964 - Telefax (010) 602262

SCATOLE DI MONTAGGIO ELETTRONICHE

CLASSIFICAZIONE KITS PER CATEGORIA

EFFETTI LUMINOSI

RS	1	Luci psichedeliche 2 vie 750 W / canale	L. 45.000
RS	10	Luci psichedeliche 3 vie 1500 W /canale	L. 56.000
RS	48	Luci rotanti sequenziali 10 vie 800 W /canale	L. 49.500
RS	58	Strobo intermittenza regolabile	L. 20.000
RS	113	Semaforo elettronico	L. 39.500
RS	114	Luci sequenz. elastiche 6 vie 400 W /canale	L. 45.000
RS	117	Luci stroboscopiche	L. 51.000
RS	135	Luci psichedeliche 3 vie 1000 W	L. 43.000
RS	172	Luci psichedeliche microfoniche 1000 W	L. 51 000
RS	233	Luci psicoritmiche - Light Drum	L. 46.000
RS	237	Effetti luminosi sequenziali per auto (12 - 24 V)	L. 46 000

EFFETTI SONORI

RS	18	Sirena elettronica 30 W	L. 31 000
RS	80	Generatore di note musicali programmabile	L 37 000
RS	99	Campana elettronica	L 26.500
RS	100	Sirena elettronica bitonale	L. 25.000
RS	101	Sirena italiana	L. 19 500
RS	143	Cinguettio elettronico	L. 22.000
RS	158	Tremolo elettronico	L. 27 000
RS	187	Distorsore FUZZ per chitarra	L 26 000
RS	207	Sirena Americana	L. 16.000
RS	226	Microfono Amplificato - Truccavoce	L. 31.000

GIOCHI ELETTRONICI

RS	60	Gadget elettronico	L. 20 000
RS	88	Roulette elettronica a 10 LED	L. 29 500
RS	110	Slot machine elettronica	L 36 500
RS	147	Indicatore di Vincita	L. 30 000
RS	148	Unità aggiuntiva per RS 147	L 15 000
RS	206	Clessidra Elettronica - Misuratore di Tempo	L 38 000
RS	224	Spilla Elettronica N. 1	L 18 000
RS	225	Spilla Elettronica N. 2	L. 18.000

APPARECCHIATURE RICEVENTI TRASMITTENTI E ACCESSORI

RS	40	Microricevitore FM	L. 18.500
RS	52	Prova quarzi	L 15 500
RS	68	Trasmettitore FM 2 W	L 33 000
RS	112	Mini ricevitore AM supereterodina	L 28.000
RS	119	Radiomicrofono FM	L 18 000
RS	120	Amplificatore Bande 4 - 5 UHF	L 17 000
RS	130	Microtrasmettitore A M.	L 20.000
RS	139	Mini ricevitore FM supereterodina	L 29.000
RS	160	Preamplificatore d'antenna universale	L 13.000
RS	161	Trasmettitore FM 90 - 150 MHz 0,5 W	L 25 000
RS	178	Vox per apparati Rice Trasmittenti	L 32.000
RS	180	Ricevitore per Radiocomando a DUE canali	L 61 000
RS	181	Trasmettitore per Radiocomando a DUE canali	L 35 000
RS	183	Trasmettitore di BIP BIP	L 21 000
RS	184	Trasmettitore Audio TV	L 15 000
RS	188	Ricevitore a reazione per Onde Medie	L 27 000
RS	205	Mini Stazione Trasmittente F M	L 53 500
RS	212	Super Microtrasmettitore F M	L 33 000
RS	218	Microtrasmettitore F M ad Alta Efficienza	L 26 000
RS	219	Amplificatore di Potenza per Microtrasmettitore	L 22 500
RS	229	Microspia F M	L 16 000
RS	235	Micro Ricevitore O M - Sintonia Varicap	L 31 000
RS	247	Ricevitore F M 65 - 85 MHz - 85 - 110 MHz	L 44 000
RS	248	Radio Spia F M 69 - 95 MHz	L 31 000

ALIMENTATORI RIDUTTORI E INVERTER

RS	11	Riduttore di tensione stabilizzato 24/12 V 2 A	L 16 000
RS	31	Alimentatore stabilizzato 12 V - 2 A	L 20 000
RS	75	Carica batterie automatico	L 28 000
RS	86	Alimentatore stabilizzato 12 V - 1 A	L 17 000
RS	96	Alimentatore duale regol + - 5/12 V 500 mA	L 28 000
RS	116	Alimentatore stabilizzato variabile 1 V - 25 V 2 A	L 36 500
RS	131	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg 10 - 15 V) 10 A	L 61 000
RS	138	Carica batterie Ni-Cd corrente costante regolabile	L 38 000
RS	150	Alimentatore stabilizzato Universale 1 A	L 32 000
RS	154	Inverter 12 Vcc - 220 Vca 50 Hz 40 W	L 27 000
RS	156	Carica batterie al Ni-Cd da batteria auto	L 30 000
RS	190	Alimentatore stabilizzato 12 V (reg 10 - 15 V) 5 A	L 46 000
RS	204	Inverter 12 Vcc - 220 Vca 50 Hz 100 W	L 78 000
RS	211	Alimentatore Stabilizzato 9V 500 mA (1 A max)	L 16 000
RS	215	Alimentatore Stabilizzato Regolabile 25 - 40 V 3 A	L 41 000
RS	234	Alimentatore Stabilizzato 24 V 3 A	L 24 000

APPARECCHIATURE BF AMPLIFICATORI E ACCESSORI

RS	8	Filtro cross over 3 vie 50 W	L 34 000
RS	15	Amplificatore BF 2 W	L 15 000
RS	19	Mixer BF 4 ingressi	L 34 000
RS	26	Amplificatore BF 10 W	L 18 000
RS	27	Preamplificatore con ingresso bassa impedenza	L 14 000
RS	36	Amplificatore BF 40 W	L 32 000
RS	38	Indicatore livello uscita a 16 LED	L 36 000
RS	39	Amplificatore Stereo 10 + 10 W	L 36 000
RS	45	Metronomo elettronico	L 13 000
RS	51	Preamplificatore HI-FI	L 32 500
RS	55	Preamplificatore stereo equalizzato R I A A	L 28 000
RS	61	Vu-meter a 8 LED	L 32 500
RS	72	Booster per autoradio 20 W	L 27 000
RS	73	Booster stereo per autoradio 20 + 20 W	L 48 000
RS	105	Protezione elettronica per casse acustiche	L 34 500
RS	108	Amplificatore BF 5 W	L 16 500
RS	115	Equalizzatore parametrico	L 30 000
RS	124	Amplificatore BF 20 W 2 vie	L 32 500
RS	127	Mixer Stereo 4 ingressi	L 48 000
RS	133	Preamplificatore per chitarra	L 12 000
RS	140	Amplificatore BF 1 W	L 14 500
RS	145	Modulo per indicatore di livello audio GIGANTE	L 52 000
RS	153	Effetto Presenza Stereo	L 32 000
RS	163	Interfono 2 W	L 30 000
RS	175	Amplificatore Stereo 1 + 1 W	L 22 000
RS	191	Amplificatore Stereo HI-FI 6 + 6 W	L. 34.000
RS	197	Indicatore di livello audio con microfono	L. 38.000
RS	199	Preamplificatore microfonico con compressore	L. 22.000
RS	200	Preamplificatore stereo equalizzato N.A.B.	L. 24.500
RS	210	Multi Amplificatore Stereo per Cuffie	L. 74.000
RS	214	Amplificatore HI-FI 20 W (40 W max)	L. 33.500
RS	228	Amplificatore Stereo 2 + 2 W	L. 26.000

STRUMENTI E ACCESSORI PER HOBBISTI

RS	35	Prova transistor e diodi	L. 25.000
RS	94	Generatore di barre TV miniaturizzato	L. 18 000
RS	125	Prova transistor (test dinamico)	L 23 500
RS	155	Generatore di onde quadre 1 Hz - 100 KHz	L. 36 000
RS	157	Indicare di impedenza altoparlanti	L 40.000
RS	194	Iniettore di segnali	L 16.500
RS	196	Generatore di frequenza campione 50 Hz	L 20 000
RS	209	Calibratore per Ricevitori a Onde Corte	L 26.000
RS	231	Prova Collegamenti Elettronico	L. 22.000

ACCESSORI PER AUTO E MOTO

RS	46	Lampeggiatore regolabile 5 - 12 V	L. 15 000
RS	47	Variatore di luce per auto	L 19 500
RS	50	Accensione automatica luci posizione auto	L 22 000
RS	54	Auto Blinker - lampeggiatore di emergenza	L 24 000
RS	86	Contagiri per auto (a diodi LED)	L 42 000
RS	95	Avvisatore acustico luci posizione per auto	L 12 000
RS	103	Electronic test multifunzioni per auto	L 39 000
RS	104	Riduttore di tensione per auto	L 14 000
RS	107	Indicatore eff batteria e generatore per auto	L. 18 000
RS	122	Controllo batteria e generatore auto a display	L 22 000
RS	137	Temporizzatore per luci di cortesia auto	L 16 000
RS	151	Commutatore a sfioramento per auto	L 17 500
RS	162	Antifurto per auto	L 33 500
RS	174	Luci psichedeliche per auto con microfono	L 45 000
RS	185	Indicatore di assenza acqua per tergicristallo	L 18 500
RS	192	Avvisatore automatico per luci di posizione auto	L 31 000
RS	202	Ritardatore per luci freni extra	L 23 000
RS	213	Interfono Duplex per Moto	L 37 000
RS	227	Inverter per Tubi Fluorescenti 6-8 W per Auto	L 29 000
RS	245	Controllo Efficienza Luci Stop per Auto	L 19 000

TEMPORIZZATORI

RS	63	Temporizzatore regolabile 1 - 100 sec	L 28 000
RS	149	Temporizzatore per luce scale	L 22 000
RS	195	Temporizzatore per carica batterie al Ni-Cd	L 57 000
RS	203	Temporizzatore ciclico	L 24 500
RS	223	Temporizzatore Programmabile 5 sec - 80 ore	L 46 000
RS	243	Temporizzatore Universale 1 - 120 sec	L. 17 500

ANTIFURTI ACCESSORI E AUTOMATISMI

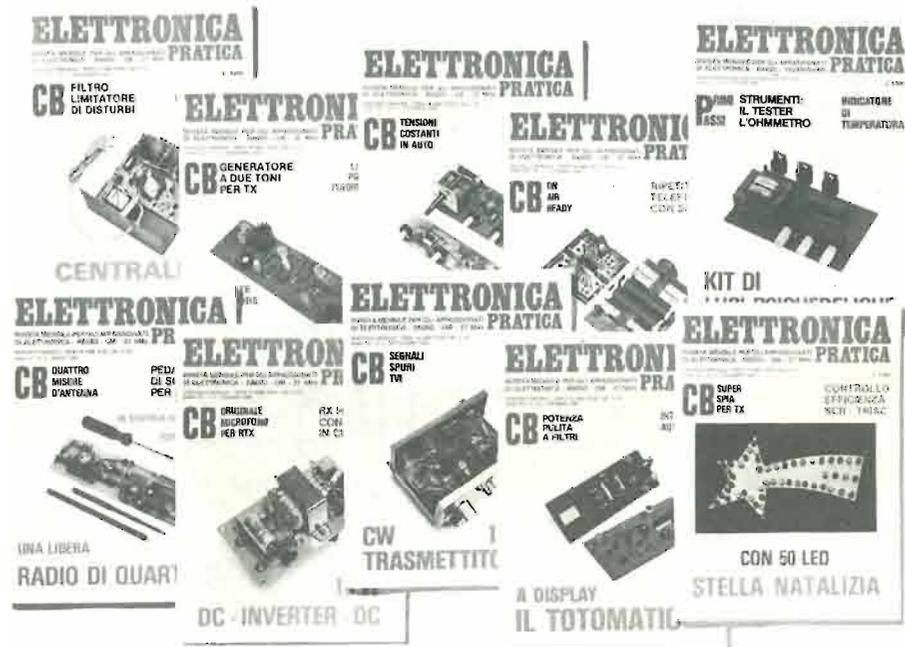
RS	14	Antifurto professionale	L 56 000
RS	109	Serratura a combinazione elettronica	L 41 500
RS	126	Chiave elettronica	L 24 000
RS	128	Antifurto universale (casa e auto)	L 43 000
RS	141	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	L 38 000
RS	142	Trasmettitore per barriera a raggi infrarossi	L 17 500
RS	148	Automatismo per riempimento vasche	L 17 500
RS	165	Sincronizzatore per proiettori DIA	L 45 000
RS	168	Trasmettitore a ultrasuoni	L 20 000
RS	169	Ricevitore a ultrasuoni	L 28 500
RS	171	Rivelatore di movimento ad ultrasuoni	L 55 000
RS	177	Dispositivo automatico per lampada di emergenza	L 21 000
RS	179	Autoscatto programmabile per Cine - Fotografia	L 50 000
RS	220	Ricevitore per Telecomando a Raggi Infrarossi	L 47 000
RS	221	Trasmettitore per Telecomando a Raggi Infrarossi	L 24 500
RS	222	Antifurto Professionale a Ultrasuoni	L 78 000
RS	232	Chiave Elettronica PLL con Allarme	L 49 000
RS	238	Avvisatore di Chiamata Telefonica	L 23 000
RS	240	Automatismo per Registrazioni Telefoniche	L 40 000
RS	241	Trasmettitore per Interruttore a Ultrasuoni	L 26 000
RS	242	Ricevitore per Interruttore a Ultrasuoni	L 45 000

ACCESSORI VARI DI UTILIZZO

RS	9	Variatore di luce (carico max 1500 W)	L 14 000
RS	67	Variatore di velocità per trapani 1500 W	L 21 000
RS	82	Interruttore crepuscolare	L 25 000
RS	83	Regolatore di vel per motori a spazzole	L 16 000
RS	91	Rivelatore di prossimità e contatto	L 32 000
RS	97	Esposimetro per camera oscura	L 39 000
RS	121	Prova riflessi elettronico	L 59 000
RS	129	Modulo per Display Gigante Segnapunti	L 48 500
RS	132	Generatore di Rumore Bianco (Relax elettronico)	L 24 000
RS	134	Rivelatore di metalli	L 24 500
RS	136	Interruttore a sfioramento 220 V 350 W	L 25 000
RS	144	Lampeggiatore di soccorso con lampada allo Xeno	L 58 000
RS	152	Variatore di luce automatico 220 V 1000 W	L 29 500
RS	159	Rivelatore di strada ghiacciata per auto e autocarri	L 22 000
RS	166	Variatore di luce a bassa isteresi	L 16 000
RS	167	Lampeggiatore per lampade ad incandescenza 1500 W	L 17 500
RS	170	Amplificatore telefonico per ascolto e registrazione	L 31 000
RS	173	Allarme per frigorifero	L 24 000
RS	176	Contatore digitale modulare a due cifre	L 26 000
RS	182	Ionizzatore per ambienti	L 45 000
RS	186	Scacciatopi a ultrasuoni	L 39 500
RS	189	Termostato elettronico	L 27 500
RS	193	Rivelatore di variazione luce	L 33 500
RS	198	Interruttore acustico	L 31 000
RS	201	Super Amplificatore - Stetoscopio Elettronico	L 32 500
RS	208	Ricevitore per Telecomando a Raggio Luminoso	L 35 000
RS	216	Giardiniere Elettronico Automatico	L 37 000
RS	217	Scaccia Zanzare a Ultrasuoni	L 17 500
RS	230	Rivelatore Professionale di Gas	L 78 000
RS	236	Variatore di Velocità per Trapani - 5 KW (5000 W)	L 49 500
RS	239	Avvisatore Acustico - Campanello per Bici	L 21 000
RS	244	Variatore di Veloc. per Motori C.C. 120 - 240 W max	L 36 000
RS	246	Stimolatore di Sonno e Rilassamento	L 43 000

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dieci fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente verrebbero a costare L. 3.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 35.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

STRUMENTI DI MISURA

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 280 D - L. 132.000

CARATTERISTICHE GENERALI
7 Campi di misura - 31 portate - Visualizzatore cristallo liquido a 3½ cifre altezza mm 12,5 montato su elastomeri - Integrati montati su zoccoli professionali - Batteria 9 V - Autonomia 1000 ore per il tipo zinco carbone, 2000 ore per la batteria alcalina - Indicatore automatico di batteria scarica quando rimane una autonomia inferiore al 10% - Fusibile di protezione - Bassa portata ohmmetrica (20 Ω) - 10 A misura diretta in D.C. e A.C. - Cicalino per la misura della continuità e prova diodi - Boccole antinfortunistiche - Dimensione mm 170 x 87 x 42 - Peso Kg 0,343

PORTATE

VOLT D.C	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 1000 V
VOLT A.C.	=	200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 750 V
OHM	=	20 Ω - 200 Ω - 2 KΩ - 20 KΩ - 200 KΩ - 2 MΩ - 20 MΩ
AMP. D. C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A
AMP. A.C.	=	200 μA - 2 mA - 20 mA - 200 mA - 2000 mA - 10 A

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico e distinta dei componenti - Puntali antinfortunistici - Coccodrilli isolati da avvitare sui puntali.

MULTIMETRO DIGITALE
MOD. TS 240D · L. 73.000

CARATTERISTICHE GENERALI

Visualizzatore	: a cristalli liquidi con indicatore di polarità.
Tensione massima	: 500 V di picco
Alimentazione	: 9V
Dimensioni	: mm 130 × 75 × 28
Peso	: Kg 0,195

PORTATE

Tensioni AC	=	200 V · 750 V
Correnti CC	=	2.000 μA · 20 mA · 200 mA · 2.000 mA
Tensioni CC	=	2.000 mV · 20 V · 200 V · 1.000 V
Resistenza	=	2.000 Ω · 20 KΩ · 200 KΩ · 2.000 KΩ

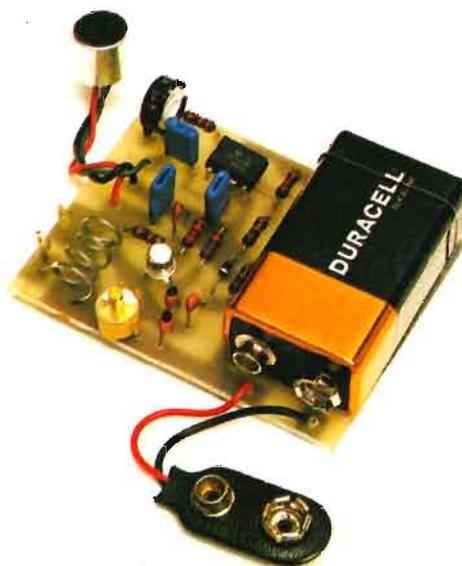
INTERAMENTE PROTETTO DAL SOVRACCARICO

ACCESSORI
Libretto istruzione con schema elettrico - Puntali

Gli strumenti pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti inviando anticipatamente l'importo, nel quale sono già comprese le spese di spedizione, tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE FM 52 MHz ÷ 158 MHz

IN SCATOLA DI MONTAGGIO
L. 24.000

Funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità. Può fungere da radiomicrofono e microspia.

L'originalità di questo microtrasmettitore, di dimensioni tascabili, si ravvisa nella particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, attualmente troppo affollata e priva di spazi liberi.

CARATTERISTICHE

EMISSIONE	: FM
GAMME DI LAVORO	: 52 MHz ÷ 158 MHz
ALIMENTAZIONE	: 9 Vcc ÷ 15 Vcc
ASSORBIMENTO	: 5 mA con alim. 9 Vcc
POTENZA D'USCITA	: 10 mW ÷ 50 mW
SENSIBILITÀ	: regolabile
BOBINE OSCILL.	: intercambiabili
DIMENSIONI	: 6,5 cm × 5 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 24.000. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.